



การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับจัดเก็บไฟล์ที่ไม่ต้องลงทะเบียนผู้ใช้
Development of a Web Application
for File Storage without User Registration

นายสกสรรค์ หล้าวรณะ 664230033

หมู่เรียน 66/45

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชา 7203602

โครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน บริการฝากและแชร์ไฟล์ส่วนใหญ่มักบังคับให้ผู้ใช้ต้องผ่านกระบวนการที่ซับซ้อน และใช้เวลา ตั้งแต่การสมัครสมาชิก การยืนยันตัวตน ไปจนถึงการลงชื่อเข้าใช้ ทุกครั้งที่ต้องการ อัปโหลดหรือดาวน์โหลดไฟล์ ขั้นตอนเหล่านี้ก่อให้เกิดความยุ่งยากและเป็นอุปสรรคต่อการใช้งานที่ ต้องการความรวดเร็ว โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้ใช้มีความประสงค์เพียงเพื่อแชร์ไฟล์ชั่วคราวหรือใช้งาน เพียงไม่กี่ครั้ง ซึ่งไม่ก่อให้เกิดความคุ้มค่าในการสร้างบัญชีผู้ใช้avarเพียงเพื่อทำธุกรรมเล็กน้อย ดังกล่าว

ด้วยเหตุนี้ โครงการจึงมุ่งเน้นการพัฒนาระบบฝากและแชร์ไฟล์ที่ ไม่จำเป็นต้องมีการ ลงทะเบียนหรือเข้าสู่ระบบ อันเป็นการลดขั้นตอนอันซับซ้อนและเพิ่มความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน การ ออกแบบลักษณะนี้มีความสำคัญในหลายประการ กล่าวคือ ประการแรก เป็นการลดอุปสรรคในการ เข้าถึงบริการ ผู้ใช้สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการสมัครหรือจดจำรหัสผ่าน ประการที่สอง เป็นการเพิ่มความสะดวกและความรวดเร็วในการใช้งาน ตอบสนองต่อพฤติกรรมผู้ใช้ในยุคดิจิทัล ที่ให้ความสำคัญกับความฉับไว ประการที่สาม เป็นการเสริมสร้างความเป็นส่วนตัว เนื่องจากผู้ใช้มี จำเป็นต้องเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลได้ ฯ ต่อระบบ จึงลดความเสี่ยงต่อการรั่วไหลของข้อมูล และ ประการที่สี่ เป็นการเปิดโอกาสให้กลุ่มผู้ใช้ที่มีข้อจำกัดด้านเทคโนโลยี หรือไม่ต้องการผูกพันกับ แพลตฟอร์มใดแพลตฟอร์มนั่น สามารถเข้าถึงและใช้งานได้อย่างเท่าเทียม

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้จัดทำโครงการจึงได้พัฒนาระบบให้บริการฝากและแชร์ไฟล์ ออนไลน์ที่มุ่งเน้นความรวดเร็ว สะดวก และไม่จำเป็นต้องสมัครสมาชิกหรือเข้าสู่ระบบก่อนใช้งาน ระบบถูกออกแบบให้รองรับการอัปโหลดไฟล์จากหลายแพลตฟอร์ม ได้แก่ เว็บเบราว์เซอร์ การส่ง ข้อความส่วนตัวในโปรแกรมแชทที่ได้รับความนิยม

1.2 แนวคิดในการแก้ไขปัญหา

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้จัดทำโครงการได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยี เครื่อข่ายเข้ามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบฝากและแชร์ไฟล์ออนไลน์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้ใช้สามารถ

อัปโหลดและแชร์ไฟล์ได้ทันทีโดยไม่ต้องสมัครสมาชิกหรือเข้าสู่ระบบ ระบบนี้ใช้ เว็บเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลแบบคลาวด์ในการจัดเก็บข้อมูลเชสชันและไฟล์แบบชั่วคราว พร้อมทั้งใช้ เทคโนโลยีการเข้ารหัสเพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

นอกจากนี้ ระบบยังรองรับการอัปโหลดไฟล์จากหลายแพลตฟอร์ม เช่น เว็บเบราว์เซอร์ และโปรแกรมแชทที่ได้รับความนิยม โดยผู้ใช้จะได้รับ รหัสเข้าถึงสำหรับดาวน์โหลดไฟล์ ทำให้สามารถแชร์ไฟล์ได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย มีการจัดการเชสชันแบบอัตโนมัติและการตรวจสอบชนิดของไฟล์ เพื่อช่วยลดความเสี่ยงของไฟล์อันตราย และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลโดยไม่ต้องพึ่งพาการจัดเก็บแบบถาวร

ด้วยแนวคิดนี้ โครงการจึงสามารถแก้ไขปัญหาความยุ่งยากของบริการฝากไฟล์ทั่วไป พร้อมทั้งให้ผู้ใช้เข้าถึงไฟล์ได้สะดวก รวดเร็ว และปลอดภัยผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบเครือข่ายอย่างเต็มประสิทธิภาพ

1.3 วัตถุประสงค์ของระบบ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาระบบฝากและแชร์ไฟล์ออนไลน์ที่สามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องสมัครสมาชิกหรือเข้าสู่ระบบ เพื่อลดความซับซ้อนและเพิ่มความสะดวกในการใช้งาน โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้

- 1.3.1 เพื่อให้ผู้ใช้สามารถอัปโหลดและแชร์ไฟล์ได้อย่างรวดเร็ว
- 1.3.2 เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลผู้ใช้
- 1.3.3 เพื่อรองรับการใช้งานจากหลายแพลตฟอร์ม

1.4 ขอบเขตการศึกษา

โครงการนี้มีขอบเขตการศึกษาเพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบฝากและแชร์ไฟล์ออนไลน์อย่างชัดเจน โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 1.4.1 ขอบเขตของระบบ

- 1.4.1.1 ผู้ดูแลระบบ

- ก) จัดการและควบคุมเซิร์ฟเวอร์และฐานข้อมูลบนคลาวด์มูลค่า 5 ล้านบาท
 - ข) ดูแลความปลอดภัยของระบบ

- 1.4.1.2 ผู้ใช้งานระบบ

- ก) ผู้ใช้ทั่วไปสามารถอัปโหลดไฟล์และรับรหัสเข้าถึง 5 ตัวอักษรเพื่อแชร์ไฟล์ได้ทันทีโดยไม่ต้องสมัครสมาชิกหรือเข้าสู่ระบบ

ข) ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดไฟล์ที่ได้จากการหักการเข้าถึงไฟล์ และระบบรองรับการใช้งานจากหลายแพลตฟอร์ม ได้แก่ เว็บเบราว์เซอร์ และการส่งข้อความส่วนตัวในโปรแกรมแชทที่ได้รับความนิยม

1.4.2 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

1.4.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ อินเทล® คอร์™ ไอ�้า-แปดห้าศูนย์ศูนย์ (Intel® Core™ i5-8500) เป็นเครื่องสำหรับพัฒนาและทดสอบระบบ

1.4.2.2 สมาร์ทโฟนรุ่น เสียวหมี่ โน็ต 13 (Xiaomi Note 13) จำนวน 1 เครื่อง

1.4.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

1.4.3.1 ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดว์ส 11 (Microsoft Windows 11)

1.4.3.2 วิชาลสตูดิโอโคด (Visual Studio Code) เวอร์ชัน 1.103.2 ใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนา

1.4.3.3 เอชีเอ็มแอลไฟฟ์ (HTML5) ซีอีสเอส (CSS) จา瓦สคริปต์ (JavaScript) ใช้สำหรับการเขียนหน้าเว็บแอป

1.4.3.4 โนนดเจอส (Node.js) เวอร์ชัน 22.14.0 ใช้สำหรับการเขียนระบบการทำงานเบื้องหลัง

1.4.3.5 ดิสคอร์ดดีเวลอปเปอร์ (Discord Developer) เครื่องมือในการสร้างบัญชีสำหรับแขกของบัญชี

1.4.3.6 ไลน์ดีเวลอปเปอร์ (LINE Developer) เครื่องมือในการสร้างบัญชีสำหรับแขกของบัญชี

1.4.4 บริการแบบคลาวด์ที่ใช้ในการพัฒนา

1.4.4.1 เรลเวย์ (Railway) บริการแบบคลาวด์สำหรับใช้ในการเป็นเว็บเชิร์ฟเวอร์

1.4.4.2 มongoโกดีบีแอท拉斯 (MongoDB Atlas) บริการแบบคลาวด์สำหรับใช้ในการเก็บข้อมูลชั้นคราว

1.4.4.3 กิตชัป (GitHub) บริการแบบคลาวด์สำหรับใช้ในการจัดเก็บโค้ดของโปรเจค

1.4.4.4 ฟิกมา (Figma) บริการแบบคลาวด์สำหรับใช้ในการออกแบบหน้าเว็บแอป

1.6 ประโยชน์ที่ได้คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ผู้ใช้สามารถอัปโหลดและแชร์ไฟล์ได้อย่างรวดเร็ว

1.6.2 ผู้ใช้งานสามารถลดความเสี่ยงในการถูกเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต

1.6.3 ได้ระบบรับฝากและส่งไฟล์ออนไลน์ที่ปลอดภัยและใช้งานได้หลายแพลตฟอร์ม

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบฝากและแชร์ไฟล์ออนไลน์แบบไม่ต้องเข้าสู่ระบบ ผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูล แนวคิด และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาระบบ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 ระบบงานเดิม

โดยทั่วไป บริการฝากไฟล์ในปัจจุบัน เช่น กูเกิลไดรฟ์ ดรอปบ็อกซ์ หรือบริการฝากไฟล์ชั่วคราวบังคับให้ผู้ใช้ต้องสมัครสมาชิกและเข้าสู่ระบบก่อนใช้งาน ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้สร้างความยุ่งยาก และเสียเวลา โดยเฉพาะผู้ใช้ที่ต้องการแชร์ไฟล์เพียงชั่วคราวและไม่ต้องการเก็บข้อมูล蒼瓦 ร ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีเครือข่ายเข้ามาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบฝากและแชร์ไฟล์ออนไลน์ จึงเป็นทางออกที่ดีในการลดความยุ่งยากในการใช้งานการอัปโหลดไฟล์

2.2 ระบบงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

การฝากและแลกเปลี่ยนไฟล์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีต โดยในระยะแรกนิยมใช้การส่งไฟล์แบบผ่านอีเมลและการอัปโหลดไฟล์ผ่านโปรโตคอลเอฟทีพี (File Transfer Protocol) ซึ่งแม้จะใช้งานได้ แต่มีข้อจำกัดด้านขนาดไฟล์ ความสะดวกในการเข้าถึง และความปลอดภัยของข้อมูล เมื่อเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตและระบบคลาวด์ได้รับการพัฒนา การให้บริการฝากไฟล์ออนไลน์จึงเริ่มแพร่หลายมากขึ้น โดยสามารถแบ่งประเภทของบริการฝากไฟล์ได้ดังนี้

2.2.1 บริการฝากไฟล์ชั่วคราว เป็นบริการที่อนุญาตให้ผู้ใช้อัปโหลดไฟล์และแชร์ลิงก์ดาวน์โหลดให้ผู้อื่น โดยไฟล์จะถูกลบออกจากระบบโดยอัตโนมัติเมื่อครบระยะเวลาที่กำหนด ตัวอย่างเช่น วิทราณสเฟอร์ ไฟล์ดอทไอโอ เชนด์จีบี บริการเหล่านี้มีข้อดีคือไม่จำเป็นต้องสมัครสมาชิก และมีความสะดวกในการใช้งาน แต่ก็ยังมีข้อจำกัด เช่น จำกัดขนาดไฟล์สูงสุด ระยะเวลาเก็บรักษาสั้น และไม่มีระบบการเข้ารหัสไฟล์ที่รัดกุม

2.2.2 บริการฝากไฟล์avarหรือระบบคลาวด์สตอเรจ กูเกิลไดรฟ์ ครอบบ็อกซ์ วันไดรฟ์ และเมก้า ซึ่งบริการเหล่านี้ได้รับความนิยมสูง เพราะสามารถเก็บรักษาไฟล์ได้avar มีพื้นที่จัดเก็บจำนวนมาก และมักมีพื้นที่จัดเก็บฟรี เช่น การทำงานร่วมกันและการแชร์ไฟล์ด้วยสิทธิ์เข้าถึงที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม บริการเหล่านี้ส่วนใหญ่จำเป็นต้องสมัครสมาชิกและเข้าสู่ระบบก่อนใช้งาน และอาจมีข้อจำกัดเรื่องพื้นที่จัดเก็บฟรี รวมถึงมีความเสี่ยงต่อความเป็นส่วนตัวหากข้อมูลรั่วไหล

2.2.3 ระบบที่เน้นความปลอดภัยของข้อมูลบางชิ้น เช่น เมก้าหรือทรีโซริต (Tresorit) ได้พัฒนาระบบฝากไฟล์ที่เน้นการเข้ารหัสไฟล์ก่อนจัดเก็บ เช่น การใช้การเข้ารหัส AES อาร์เอสเอ หรือแม้แต่การนำบล็อกเชนมาใช้จัดเก็บข้อมูลเพื่อป้องกันการแก้ไขหรือเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต แม้จะช่วยเพิ่มความปลอดภัย แต่ระบบเหล่านี้มักซับซ้อนกว่าไปสำหรับผู้ใช้ทั่วไป

งานวิจัยของ มงคล ลีลปัญญา (2555) ได้พัฒนาระบบจัดการไฟล์เซิร์ฟเวอร์บนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) โดยใช้ซอฟต์แวร์แซมบ้า (SAMBA) เป็นเครื่องมือหลักในการควบคุมสิทธิ์การเข้าถึงไฟล์ของผู้ใช้ภายในองค์กร ระบบดังกล่าวมีส่วนติดต่อผู้ใช้ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วย พีเอชพี (PHP) อาปาเช (Apache) และマイแอสคิวเอล (MySQL) เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถจัดการผู้ใช้ สำรวจข้อมูล กู้คืนไฟล์ และตรวจสอบประวัติการใช้งานได้ผ่านหน้าเว็บโดยตรง จุดเด่นของระบบคือช่วยให้การบริหารจัดการไฟล์มีความเป็นระบบมากขึ้น ลดความซับซ้อนในการดูแล และเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม ระบบดังกล่าวยังมีข้อจำกัด กล่าวคือ ผู้ใช้ต้องผ่านขั้นตอนการลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบก่อนใช้งาน ซึ่งอาจไม่เหมาะสมกับผู้ใช้ทั่วไปที่ต้องการฝากหรือแชร์ไฟล์ชั่วคราวที่เน้นความรวดเร็วในการใช้งาน นอกจากนี้ ระบบยังต้องอาศัยผู้ดูแลที่มีความรู้ด้านเครือข่ายและระบบลินุกซ์ ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งานในวงกว้าง อีกทั้งยังไม่มีฟังก์ชันการลบไฟล์อัตโนมัติหรือการจัดการไฟล์แบบชั่วคราว ซึ่งอาจทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรจัดเก็บในระยะยาว

ข้อจำกัดเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาระบบฝากและแชร์ไฟล์ที่มีความสะดวก ปลอดภัย และไม่ต้องผ่านกระบวนการลงทะเบียนผู้ใช้ เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ใช้ในยุคดิจิทัลที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีความเป็นส่วนตัวมากยิ่งขึ้น (มงคล ลีลปัญญา, 2555)

จากการศึกษาเบรียบเทียบจะเห็นได้ว่าระบบงานที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่สามารถตอบโจทย์ผู้ใช้ทุกกลุ่มได้ โดยเฉพาะผู้ใช้ที่ต้องการฝากไฟล์อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องการสมัครสมาชิก และยังคงคำนึงถึงความปลอดภัยของข้อมูล ดังนั้นโครงงานนี้จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขข้อจำกัดเหล่านี้

2.3 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาโครงการนี้ ผู้จัดทำได้เลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมทั้งในด้านระบบปฏิบัติการ เครื่องมือพัฒนาโปรแกรม ภาษาและเทคโนโลยีสำหรับการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ ตลอดจนเครื่องมือภายนอกที่ช่วยในการเขียนต่อบริการต่าง ๆ โดยสามารถแบ่งรายละเอียดได้ดังนี้

2.3.1 ไมโครซอฟท์วินโดวส์ 11 (Microsoft Windows 11)

โครงการนี้พัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ 11 เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่มีเสถียรภาพสูง รองรับซอฟต์แวร์และเครื่องมือพัฒนาที่หลากหลาย อีกทั้งยังมีระบบการจัดการไฟล์ การจัดสรรทรัพยากร และระบบรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสมต่อการพัฒนา และทดสอบระบบเชิงเครื่องข่าย ผู้พัฒนาสามารถใช้งานทั้งเครื่องมือฝั่งเซิร์ฟเวอร์และเครื่องมือฝั่งไคลเอนต์ได้ภายในสภาพแวดล้อมเดียวกัน

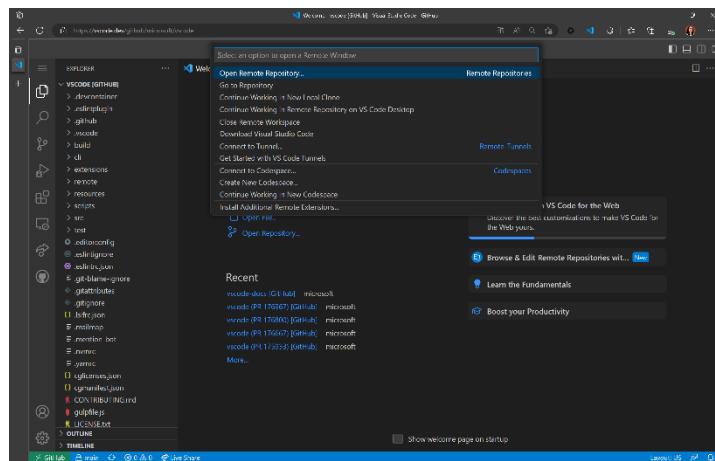


ภาพที่ 2.1 ไมโครซอฟท์วินโดวส์ 11

ที่มา: <https://news.microsoft.com/th-th/2021/06/25/windows11-th/>

2.3.2 วิชวลสตูดิโอโคด (Visual Studio Code)

เป็นเครื่องมือแก้ไขโคด (Code Editor) แบบโอเพนซอร์สที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ด้วยคุณสมบัติที่รองรับการติดตั้งส่วนขยาย (Extensions) จำนวนมาก เช่น การจัดการโคด ภาษา จาواشنคริปต์ THONDJEOS มอนゴดีบี รวมถึงการดีบัก (Debugging) และการควบคุมเวอร์ชัน ผ่าน กิต (Git) ในตัว อีกทั้งยังมีอินเทอร์เฟซที่เรียบง่าย ใช้งานสะดวก ทำให้เหมาะสมต่อการพัฒนา โครงการนี้ซึ่งต้องอาศัยการเขียนโคดทั้งในฝั่งเซิร์ฟเวอร์และฝั่งไคลเอนต์



ภาพที่ 2.2 วิชาลสูติโอลโคด

ที่มา: <https://code.visualstudio.com/docs/setup/vscode-web>

2.3.3 เอชทีเอ็มแอลไฟฟ์ (HTML5)

ภาษาマークอัปเอชทีเอ็มแอลไฟฟ์ ถูกนำมาใช้ในการสร้างโครงสร้างของส่วนติดต่อผู้ใช้บนเว็บเบราว์เซอร์ เอชทีเอ็มแอลไฟฟ์ มีความสามารถในการรองรับองค์ประกอบบันทึกติดต่อ เช่น วิดีโอและเสียง รวมถึงเอฟเฟกต์ใหม่ ๆ ที่เอื้อต่อการทำงานเชิงโต้ตอบ ซึ่งหมายความกับระบบที่ต้องการให้ผู้ใช้สามารถอัปโหลดและดาวน์โหลดไฟล์ได้อย่างรวดเร็วผ่านอินเทอร์เฟชที่เรียบง่าย



ภาพที่ 2.3 เอชทีเอ็มแอลไฟฟ์

ที่มา: <https://de.wikipedia.org/wiki/HTML5>

2.3.4 ซีเอสເອສ (CSS)

ภาษาสำหรับจัดรูปแบบการแสดงผล (Cascading Style Sheets: CSS) ใช้เพื่อควบคุมการจัดวางและการตกแต่งองค์ประกอบของหน้าเว็บ ช่วยให้ส่วนติดต่อผู้ใช้มีความสวยงามและเป็นมิตรต่อการใช้งาน โดยผู้พัฒนาได้ใช้ซีเอสເອສเพื่อสร้างองค์ประกอบต่าง ๆ บนหน้าจอให้เหมาะสมกับประสบการณ์ของผู้ใช้ (User Experience)



ภาพที่ 2.4 ซีอีสเอส

ที่มา: <https://en.wikipedia.org/wiki/CSS>

2.3.5 จา瓦สคริปต์ (JavaScript)

ภาษาจา瓦สคริปต์ ทำหน้าที่สำคัญในการเพิ่มความสามารถเชิงโต้ตอบ (Interactivity) ให้กับระบบ โดยเฉพาะในฝั่งไคลเอนต์ เช่น การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนอัปโหลดไฟล์ การอัปเดตข้อมูลแบบเรียลไทม์ผ่าน เว็บซ็อกเก็ต และการจัดการเหตุการณ์ (Events) ที่เกิดขึ้นจากการใช้งานของผู้ใช้ นอกจากนี้ จา瓦สคริปต์ยังถูกนำไปใช้ในฝั่งเซิร์ฟเวอร์ผ่าน โหนดเจอส เพื่อประมวลผลและจัดการข้อมูลไฟล์ที่ถูกอัปโหลด

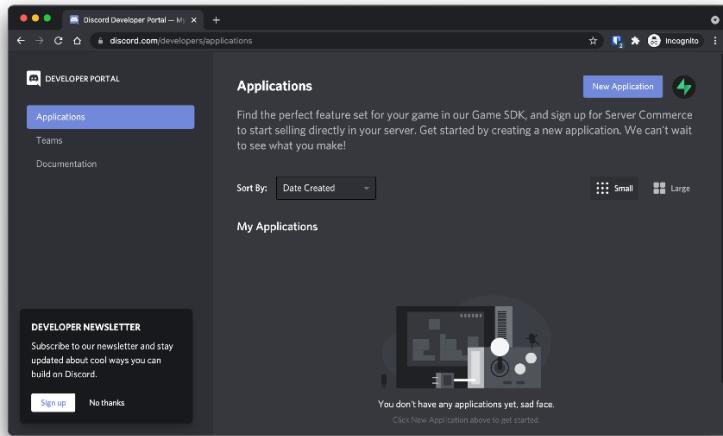


ภาพที่ 2.5 จา瓦สคริปต์

ที่มา: <https://skillforge.com/courses/javascript-training/>

2.3.6 ดิสคอร์ดดีเวลอปเปอร์ (Discord Developer)

ในการพัฒนาส่วนที่รับไฟล์ผ่านแพลตฟอร์มดิสคอร์ด ผู้พัฒนาได้ใช้ดิสคอร์ดดีเวลอปเปอร์พอร์ทัล เพื่อสร้างและจัดการบอท (Bot) สำหรับรับไฟล์ที่ผู้ใช้อัปโหลดผ่านข้อความส่วนตัวของบอท และส่งกลับรหัสค้นหาไฟล์ให้ผู้ใช้ การใช้ดิสคอร์ดดีเวลอปเปอร์ ช่วยเพิ่มช่องทางการใช้งานที่หลากหลายและตอบโจทย์ผู้ใช้ที่นิยมการสื่อสารผ่านแพลตฟอร์มตั้งกล่าว

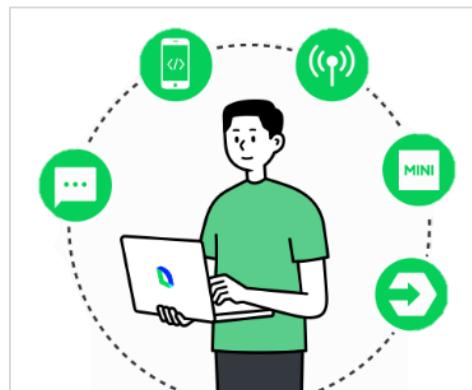


ภาพที่ 2.6 ดิสกอร์ดดีเวลอปเปอร์

ที่มา: <https://supabase.com/docs/guides/auth/social-login/auth-discord>

2.3.7 ไลน์ดีเวลอปเปอร์ (LINE Developer)

ในส่วนของการรับไฟล์ผ่านแพลตฟอร์มไลน์ ผู้พัฒนาใช้ไลน์ดีเวลอปเปอร์คอนโซล สำหรับสร้าง แซนแนลและกำหนดค่าแอปฯ ให้ใช้ติดต่อกับระบบโดยอาศัยไลน์เมสเสจจิงแอปฯ ให้ ผู้ใช้สามารถส่งไฟล์เข้ามายังระบบผ่านการแชท และได้รับรหัสสำหรับค้นหาไฟล์กลับไป เครื่องมือนี้ ช่วยให้ระบบรองรับการใช้งานในบริบทของผู้ใช้ในประเทศไทยที่นิยมใช้ไลน์เป็นหลัก



ภาพที่ 2.7 ไลน์ดีเวลอปเปอร์

ที่มา: <https://linedevth.line.me/th/>

2.3.8 เรลเวย์ (Railway)

เรลเวย์ เป็นบริการแพลตฟอร์มคลาวด์ที่ให้บริการพร้อมใช้งานสำหรับนักพัฒนาที่ใช้ สำหรับดีเพลอย (Deploy) ระบบไปยังเซิร์ฟเวอร์ออนไลน์ ทำให้สามารถทดสอบและให้บริการแก่ผู้ใช้ ได้จริง เรลเวย์ช่วยอำนวยความสะดวกด้านการจัดการทรัพยากร การปรับขนาดระบบอัตโนมัติ

(Scalability) และการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลภายนอก โดยไม่จำเป็นต้องตั้งค่าเซิร์ฟเวอร์ด้วยตนเองทั้งหมด

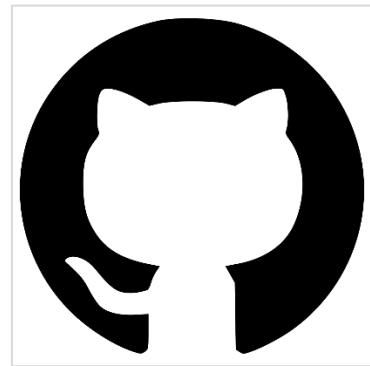


ภาพที่ 2.8 เรลเวย์

ที่มา: <https://railway.com/>

2.3.9 กิตชับ (GitHub)

กิตชับถูกใช้เป็นบริการเก็บชอร์สโค้ดและควบคุมเวอร์ชัน (Version Control) ของโครงการ โดยอาศัยระบบกิต ทำให้ผู้พัฒนาสามารถจัดการโค้ดในแต่ละเวอร์ชันได้อย่างเป็นระบบ อีกทั้งกิตชับยังเป็นพื้นที่สำหรับจัดเก็บและเผยแพร่ชอร์สโค้ดให้ผู้อื่นเข้ามาศึกษาหรือพัฒนาต่ออยู่ด้วย ตลอดจนสามารถเชื่อมต่อกับเรลเวย์เพื่อทำงานร่วมกันในการดีพลออยอัตโนมัติได้อย่างสะดวก



ภาพที่ 2.9 กิตชับ

ที่มา: <https://en.wikipedia.org/wiki/GitHub>

2.3.10 โนนดเจอส (Node.js) และ เอ็กซ์เพรสเจอส (Express.js)

โนนดเจอสเป็นสภาพแวดล้อมการทำงานสำหรับภาษาจาวาสคริปต์ที่สามารถทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์ได้ โดยใช้กลไกการขับเคลื่อนด้วยเหตุการณ์ และการประมวลผลอินพุตเอกสารที่

ไม่ต้องรอให้คำสั่งก่อนหน้าทำเสร็จ ทำให้มีประสิทธิภาพสูงในการประมวลผลคำร้องจำนวนมากพร้อมกันเหมาะสมสำหรับการสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์และระบบเรียลไทม์



ภาพที่ 2.10 โนนดเจอส

ที่มา: <https://en.wikipedia.org/wiki/Node.js>

เอ็กซ์เพรสเจอส เป็นเว็บแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์กที่ทำงานบนโนนดเจอส ออกแบบมาให้มีโครงสร้างแบบเรียบง่ายแต่ยืดหยุ่น โดยใช้แนวคิดมิดเดิลแวร์ช่วยจัดการคำร้องและการตอบสนองอย่างเป็นระบบ ผู้จัดทำเลือกใช้เอ็กซ์เพรสเจอสเป็นโครงสร้างหลักของระบบ เนื่องจากรองรับการสร้างเรสต์เอ皮ไอได้อย่างมีประสิทธิภาพ ง่ายต่อการจัดการไฟล์ การเชื่อมต่อฐานข้อมูลและการขยายระบบในอนาคต



ภาพที่ 2.11 เอ็กซ์เพรสเจอส

ที่มา: <https://redberries.ae/kuwait/services/express-js-development-services/>

2.3.11 มองโกดีบีแอท拉斯 (MongoDB Atlas)

มองโกดีบีแอท拉斯 เป็นฐานข้อมูลเชิงเอกสารที่อยู่ในคลาวน์แอสเคิลเวลใช้รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลเป็นเอกสารแบบคล้ายเจสันทำให้มีความยืดหยุ่นในการออกแบบโครงสร้างข้อมูลสามารถรองรับข้อมูลที่มีโครงสร้างไม่ตายตัวได้ดี อีกทั้งยังมีประสิทธิภาพสูงในการทำงานกับข้อมูลขนาดใหญ่ โครงงานนี้มองโกดีบีถูกนำมาใช้จัดเก็บข้อมูลเชลล์ชันและเมตาดาต้าไฟล์ เช่น เซลชันไอดี

แอคเซสศิย์ ชื่อไฟล์ และคีย์การเข้ารหัส โดยใช้กลไก ทีทีแอล (Time-To-Live Index) ในการลบข้อมูลอัตโนมัติเมื่อครบระยะเวลาที่กำหนด เพื่อรักษาความปลอดภัยและป้องกันการสะสมของข้อมูลเก่า



ภาพที่ 2.12 มองໂຄଡີບີແອທລາສ

ที่มา: <https://isagebrum.com/technology/mongo-application-development>

2.3.12 การเข้ารหัสไฟล์ด้วย เออส-256-จีซีเอ็ม (AES-256-GCM)

เป็นมาตรฐานการเข้ารหัสแบบสมมาตร (Symmetric Encryption) ที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายทั่วโลก โดยการเข้ารหัสแบบสมมาตรหมายถึงการใช้กุญแจเดียวกันในการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) และถอดรหัสข้อมูล (Decryption) เพื่อให้ได้ข้อมูลกลับคืนมาในรูปแบบเดิม

มาตรฐานเออเอสได้รับการกำหนดและรับรองโดยสถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติของสหรัฐอเมริกาในชื่นแนลอกินสติทิวต์อฟสแตนดาร์ดแอนด์เทคโนโลยี (National Institute of Standards and Technology: NIST) ภายใต้มาตรฐานเอฟไอพีเอสหนึ่งเก้าเจ็ด (FIPS 197) ซึ่งระบุว่าอัลกอริทึมเออเอกสารองรับขนาดกุญแจ 128 บิต 192 บิต และ 256 บิต (NIST, 2001)

ในโครงงานนี้ได้เลือกใช้โหมดการเข้ารหัสแบบ กาโลอิส/เคาน์เตอร์ โหมด (Galois/Counter Mode: GCM) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการทำงานของบล็อกไซเฟอร์ (บล็อกไซเฟอร์ โหมด ออฟ โอลีฟ) ที่ได้รับการแนะนำโดยเอกสารมาตรฐาน เอสพี แปดร้อยสามสิบแปดดี (SP 800-38D) ของ เอ็นไอเอสที (2007)

โหมดจีชีเอ็มมีคุณสมบัติเด่นคือให้ทั้งความลับของข้อมูลและความถูกต้องของข้อมูลเวลาเดียวกัน โดยเทคนิคนี้เรียกว่า ออเทนทิเคเดอเนคริพชันวิธีแอสโซซิเอเต็ดเดต้า (Authenticated Encryption with Associated Data) ซึ่งเป็นกระบวนการเข้ารหัสที่สามารถตรวจสอบได้ว่า ข้อมูลไม่ถูกแก้ไขและยืนยันได้ว่าข้อมูลมาจากการแหล่งที่เชื่อถือได้

2.3.13 เว็บซ็อกเก็ต (WebSocket)

เว็บซ็อกเก็ต เป็นโปรโตคอลการสื่อสารแบบสองทิศทาง ทำงานบนทีชีพีโดยสามารถเปิดการเชื่อมต่อระหว่างคลาวน์และเซิร์ฟเวอร์อย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเรียลไทม์โดยไม่ต้องสร้างการร้องขอใหม่ทุกรอบ โครงการนี้ เว็บซ็อกเก็ตถูกนำมาใช้เพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้งานทันทีเมื่อไฟล์ถูกอัปโหลดสำเร็จและพร้อมให้ดาวน์โหลด ช่วยเพิ่มประสบการณ์การใช้งานที่สะดวกและทันสมัย



ภาพที่ 2.13 เว็บซ็อกเก็ต

ที่มา: <https://websocket.org/>

2.3.14 คิวอาร์โค้ด (QR Code)

คิวอาร์โค้ด เป็นบาร์โค้ดสองมิติที่สามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าบาร์โค้ดแบบหนึ่งมิติ โดยสามารถอ่านได้อย่างรวดเร็วผ่านกล้องถ่ายรูปของสมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ในโครงการนี้ ผู้จัดทำใช้คิวอาร์โค้ดเพื่อสร้างลิงก์สำหรับการอัปโหลดไฟล์ ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงระบบได้อย่างสะดวกโดยไม่ต้องพิมพ์ยูอาร์แอล (URL)

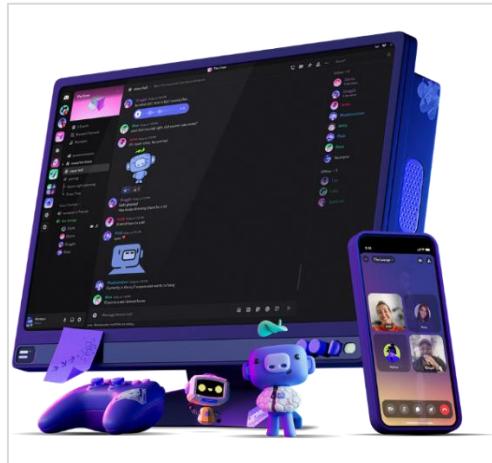


ภาพที่ 2.14 คิวอาร์โค้ด

ที่มา: https://en.wikipedia.org/wiki/QR_code

2.3.15 การเชื่อมต่อกับแพลตฟอร์มโซเชียลดิสคอร์ด (Discord) และไลน์ (LINE)

ดิสคอร์ดเจอส (Discord.js) เป็นไลบรารีที่พัฒนาเพื่อเชื่อมต่อและสื่อสารกับ ดิสคอร์ดเอปีโอ ช่วยให้สามารถพัฒนาบทที่ตอบสนองต่อข้อความและไฟล์ที่ผู้ใช้ส่งมาได้ ผู้จัดทำใช้เพื่อให้ระบบสามารถรับไฟล์ผ่านข้อความส่วนตัวบนดิสคอร์ด



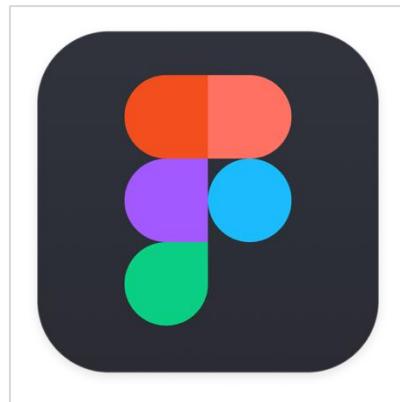
ภาพที่ 2.15 โปรแกรมแชทดิสคอร์ด

ที่มา: <https://discord.com/>

ไลน์เมสเสจิงเอปีโอ ผ่านไลบรารีสำหรับสร้างบทไลน์ ทำให้ระบบสามารถรับไฟล์ที่ผู้ใช้งานส่งเข้ามาทางแชทไลน์ได้โดยตรง เป็นการเพิ่มช่องทางการใช้งานให้ผู้ใช้เข้าถึงระบบได้หลากหลายยิ่งขึ้น

2.3.16 พิกมา (Figma)

เป็นเครื่องมือออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design) และประสบการณ์ผู้ใช้ (User Experience Design) ที่ทำงานแบบคลาวด์ (Cloud-based) ช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถออกแบบต้นแบบ (Prototype) ของหน้าเว็บและแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติม จุดเด่นของพิกมาคือการรองรับการทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์ (Real-time Collaboration) ทำให้ผู้พัฒนาสามารถแก้ไขและแสดงความคิดเห็นร่วมกับทีมงานได้ทันที การใช้พิกมาช่วยให้การออกแบบหน้าจอเป็นระบบเบเยบ สามารถทดสอบและปรับปรุงการจัดวางองค์ประกอบก่อนนำไปพัฒนาเป็นโค้ดจริง นอกจากนี้พิกมาอย่างสามารถส่งออกทรัพยากร เช่น ไอคอน สี หรือโครงร่างการจัดวาง ไปใช้ในวิชาลสตูดิโอด้วยโค้ดได้อย่างสะดวก จึงช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาและเพิ่มความสอดคล้องระหว่างการออกแบบกับการเขียนโค้ด



ภาพที่ 2.16 พิกมา

ที่มา: <https://www.figma.com/blog/figmas-new-icon/>

2.3.17 โมดูลส่วนเสริม (Dependencies) ที่ใช้ในการพัฒนา

ในการพัฒนาระบบ ผู้จัดทำได้เลือกใช้เทคโนโลยีและไลบรารีของโหนดเจeos หลายชนิด เพื่อรองรับความต้องการของระบบที่ต้องมีความปลอดภัยสูง ใช้งานได้หลายแพลตฟอร์ม และสามารถทำงานแบบเรียลไทม์ได้ โดยรายละเอียดของเทคโนโลยีที่สำคัญมีดังนี้

2.3.17.1 ไลน์/บอท-เอสดีเค (line/bot-sdk) เวอร์ชัน 10.0.0 เป็นไลบรารีอย่างเป็นทางการที่พัฒนาโดย บริษัทไลน์ สำหรับการเชื่อมต่อกับไลน์เมสเสจจิงเอปีไอ โดยช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างบอทที่โต้ตอบกับผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้อย่างสะดวก ภายใต้โครงงานนี้ ผู้จัดทำเลือกใช้เพื่อรองรับการอัปโหลดไฟล์ผ่านข้อความในไลน์ทำให้ผู้ใช้งานสามารถส่งไฟล์เข้ามา เก็บไว้ในระบบได้โดยตรงโดยไม่ต้องเข้าหน้าเว็บ ซึ่งตอบโจทย์ความสะดวกและการเข้าถึงที่หลากหลายของผู้ใช้

2.3.17.2 แอ็อกซิโอส (Axios) เวอร์ชัน 1.10.0 เป็นไลบรารีสำหรับส่งคำร้องขอเอชทีพี (HTTP) ที่ทำงานได้ทั้งผ่านเบราว์เซอร์และโหนดเจeos โดยรองรับการทำงานแบบซิงโครนัส (Asynchronous) ผ่าน พรอมิส (Promise) ซึ่งทำให้โค้ดอ่านง่ายและจัดการได้สะดวก ในโครงงานนี้ แอ็อกซิโอสถูกใช้สำหรับดาวน์โหลดไฟล์ที่ผู้ใช้อัปโหลดผ่านดิสคอร์ดและสำหรับการเรียกใช้งานเอปีไอ ภายใต้กระบวนการส่วน เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงและรองรับการสตรีมข้อมูลขนาดใหญ่

2.3.17.3 คอร์ส (CORS) เวอร์ชัน 2.8.5 เป็นกลไกที่ช่วยให้เว็บไซต์สามารถ ระบุได้ว่าจะอนุญาตให้ดำเนินการเข้าถึงข้อมูลได้บ้าง ไลบรารีคอร์สของโหนดเจeos จัดให้เพื่อกำหนด สิทธิ์การเข้าถึงเอปีไอของระบบ โดยมีความสำคัญอย่างยิ่งในโครงงานนี้ เพราะระบบมีการเรียกใช้งาน

จากหลายแพลตฟอร์ม หากไม่มีการจัดการคอร์สที่ถูกต้อง อาจทำให้เกิดปัญหาในการร้องขอข้อมูลจากภายนอก

2.3.17.4 ดิสคอร์ดเจอส เวอร์ชัน 14.21.0 เป็นไลบรารีสำหรับสร้างบอทและเชื่อมต่อกับดิสคอร์ดເພື່ອໂດຍສາມາຮັດການຈັດການຂ້ອຄວາມ ໄຟ් ແລະ ກິຈຈົກມີຕ່າງໆ ພາຍໃນດີສ ດົກໂດຍໄດ້ ໃນໂຄຣງານນີ້ ຜູ້ຈັດທຳໃຊ້ດີສໂດກ ເພື່ອທຳໃຫ້ຮບບ່ອງຮັບການອັບໂຫດໄຟ໌ຜ່ານຂ້ອຄວາມ ສ່ວນຕົວນິດີສໂດກ ທຳໃຫ້ຮບມີຄວາມຢຶດໝູ່ນແລະສາມາຮັດເຂົາສົ່ງຜູ້ໃຊ້ທີ່ນິຍົມໃຊ້ດີສໂດກໄດ້ອ່າງສະດວກ

2.3.17.5 ດອຖຸເອັນວີ (dotenv) ເວຼັກສົ່ງ 17.0.1 ເປັນໄລບຣາຣີທີ່ໃຊ້ສໍາຫຼັບໂຫດຕົວແປຣສາພແວດລ້ອມ (Environment Variables) ຈາກໄຟ໌ ດອຖຸເອັນວີ ເຂົ້າສູ່ໂປຣແກຣມໂທັນດເຈເອສເພື່ອ ເກັບຂ້ອມຸລສຳຄັນ ເຊັ່ນ ຂີຍສໍາຫຼັບເຂົາຮ້ສ່ໄຟ໌ ຮහສຜ່ານຮູ້ນຂ້ອມຸລແລະໂທເຄນ ສໍາຫຼັບດີສໂດກແລະໄລນ໌ ໂດຍການໃຊ້ດອຖຸເອັນວີຈະໜ່ວຍເພີ່ມຄວາມປລອດກັຍແລະຄວາມຢຶດໝູ່ນ ເພຣະສາມາຮັດແຍກຄ່າການຕັ້ງຄ່າອອກຈາກໂຄດໂປຣແກຣມ ທຳໃຫ້ໂຄດສະອາດແລະປັບແຕ່ງໄດ້ຈ່າຍ

2.3.17.6 ເອັກໜ້າເພຣສເຈເອສ ເວຼັກສົ່ງ 5.1.0 ເປັນເຟຣີມເວີຣິກທີ່ທຳການບັນໂທັນດເຈເອສ ຖຸກອອກແບບມາເພື່ອສ້າງເວັບເຊີຣົບເວຼັກສົ່ງແລະເພື່ອໄວໄດ້ອ່າງຈ່າຍດ້າຍ ມີອົບຕົວເວົກລາງທີ່ລາກຫລາຍແລະຮອງຮັບການທຳການກັບເຮັດເວົບໄພ໌ໄວໄດ້ອ່າຍມີປະສິທິພາບ ໃນໂຄຣງານນີ້ ເອັກໜ້າເພຣສເຈເອສທຳໜ້າທີ່ເປັນແກນຫລັກຂອງຮະບບທັ້ງໝົດ ທັ້ງການອັບໂຫດໄຟ໌ ດາວນໂຫດໄຟ໌ ກາຮສ້າງເຊີສັ້ນ ແລະກາຮຈັດກາເວັບໜັກເກີດ

2.3.17.7 ເອັກໜ້າເພຣສເທລິມີຕີ (express-rate-limit) ເວຼັກສົ່ງ 7.5.1 ເປັນມິດເດີລວັງຂອງເອັກໜ້າເພຣສເຈເອສ ທີ່ໜ່ວຍຈຳກັດຈຳນວນກຳຮັງຂອງຂອງ (Request) ຈາກຜູ້ໃຊ້ ເພື່ອປ້ອງກັນການໃຊ້ງານເກີນກຳນົດຫຼືກາຮໂຈມຕີແບບ ດອສ ດືດອສ ຈຶ່ງໃນຮບັບຝາກໄຟ໌ສາຮາຮະນະຄືວ່າມີຄວາມຈຳເປັນ ເພຣະຜູ້ໄໝ່ຫວັງດີອາຈສ່າງກຳຮັງຈຳນວນນຳເພື່ອທຳໃຫ້ຮບບ່ລໍມໄດ້

2.3.17.8 ໄຟ໌ໄທປ໌ (file-type) ເວຼັກສົ່ງ 15.0.1 ເປັນໄລບຣາຣີສໍາຫຼັບການຈົກສອບໜິດໄຟ໌ໂດຍອີງຈາກຂ້ອມຸລຈິງຂອງໄຟ໌ ໂນໄໝໃໝ່ເພີ່ມນາມສກຸລໄຟ໌ ຈຶ່ງໜ່ວຍເພີ່ມຄວາມປລອດກັຍຈາກຜູ້ໃຊ້ທີ່ອາຈພຍາຍາມອັບໂຫດໄຟ໌ອັນຕຽມ ເຊັ່ນ ໄຟ໌ດອຖຸເອັກໜ້າ ຫຼືດອຖຸເຈເອສ ທີ່ປລອມຕົວເປັນ ດອຖເຈີ ຈຶ່ງການຕຽບສອບດ້ວຍໄຟ໌ໄທປ໌ ຈະໜ່ວຍປ້ອງກັນປັບປຸງຫຼັງໄດ້

2.3.17.9 ພອ້ມດາຕ້າ (form-data) ເວຼັກສົ່ງ 4.0.3 ເປັນໄລບຣາຣີທີ່ໜ່ວຍຈັດການຂ້ອມຸລໃນຮູປແບບ ມັດຕິພາບທ/ພອ້ມ-ດາຕ້າ (multipart/form-data) ຈຶ່ງເປັນຮູປແບບນາຕຣຮູ້ນສໍາຫຼັບການ

อัปโหลดไฟล์ผ่านเว็บที่พีโวส ผู้จัดทำให้ฟอร์มดาต้า เพื่อทำงานร่วมกับการส่งไฟล์ไปยังเอพีโอ หรือบริการภายนอกได้ง่ายขึ้น

2.3.17.10 ไม่มีไทป์ส (mime-types) เวอร์ชัน 3.0.1 เป็นไลบรารีที่ใช้สำหรับค้นหา และจัดการไม่มีไทป์สตามนามสกุลไฟล์ (Extension) ซึ่งถูกนำมาใช้ควบคู่กับไฟล์ไทป์ เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการตรวจสอบไฟล์ที่ผู้ใช้อัปโหลดเข้ามา

2.3.17.11 มองกูส (mongoose) เวอร์ชัน 8.16.2 เป็นการสร้างแบบจำลองข้อมูล เชิงวัตถุสำหรับมองโกเตี๊ย ที่ช่วยให้การทำงานกับฐานข้อมูลสะดวกขึ้น โดยสามารถกำหนด ศีริมา และโมเดล ของข้อมูลได้ชัดเจน ในโครงงานนี้ มองกูสถูกใช้สำหรับจัดการข้อมูลเชสชันและเมตาดาต้าไฟล์ เช่น เชสชันไอดี และเชสคีย์ และชื่อไฟล์ที่อัปโหลด

2.3.17.12 มัลเทอร์ (multer) เวอร์ชัน 2.0.1 เป็นมิดเดิลแวร์ของ เอ็กซ์เพรสเจเอกส์ ที่ออกแบบมาเพื่อจัดการการอัปโหลดไฟล์โดยเฉพาะ สามารถกำหนดโฟลเดอร์ปลายทาง การตั้งชื่อไฟล์ และการกรองชนิดไฟล์ได้ตามต้องการ ในโครงงานนี้ มัลเทอร์ใช้เป็นตัวกลางในการรับไฟล์จากผู้ใช้ก่อนเข้าสู่กระบวนการเข้ารหัส

2.3.17.13 โนนดครอน (node-cron) เวอร์ชัน 4.2.0 เป็นไลบรารีสำหรับตั้งเวลาและจัดการงาน (Scheduled Tasks) โดยใช้รูปแบบครอนซินแทกซ์ (Cron Syntax) ผู้จัดทำใช้โนนดครอนในการตั้งเวลาลบข้อมูลที่หมดอายุ เพื่อให้ระบบสะอาดและไม่เก็บพื้นที่จัดเก็บมากเกินไป

2.3.16.14 គិតវគ្គកូដ (qrcode) វេរចនា 1.5.4 បែងប្រាក់ថាបានរចនាដោយកិតវគ្គកូដ។ កិតវគ្គកូដត្រូវបានរចនាទៅក្នុងរូបរាងរួមទាំងរូបរាងជាបីពិមី (bitmap) ឬថាមអាជីវកម្ម (Data URL) ដើម្បីធានាថាបានរចនាដោយកិតវគ្គកូដ។

2.3.17.15 ยูดี (uuid) เวอร์ชัน 11.1.0 เป็นไลบรารีที่ใช้สร้างรหัสเฉพาะ (Universally Unique Identifier) โดยรหสนี้จะไม่ซ้ำกันและเหมาะสมสำหรับใช้เป็นเซสชันไอดี หรือชื่อไฟล์เข้ารหัส ในโครงงานนี้ ยูดีใช้เพื่อสร้างรหัสเซสชันที่ไม่ซ้ำกันในแต่ละครั้งที่มีการอัปโหลด

2.3.17.16 ดับเบิลยูเอส (ws) เวอร์ชัน 8.18.3 เป็นไลบรารีที่ช่วยให้หนเดเจอสสามารถทำงานกับเว็บซึ่อกเก็ตได้อย่างสะดวก ผู้จัดทำใช้ดับเบิลยูเอสเพื่อสร้างการเชื่อมต่อแบบเรียลไทม์ระหว่างผู้ใช้กับระบบ เช่น การแจ้งเตือนเมื่อไฟล์อัปโหลดสำเร็จและพร้อมสำหรับการดาวน์โหลด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 การศึกษาเบื้องต้น

3.1.1 ระบบงานเดิม

ระบบงานเดิมในการฝึกและแลกเปลี่ยนไฟล์ออนไลน์ส่วนใหญ่จะอาศัยบริการที่มีอยู่แล้ว เช่น กูเกิลไดรฟ์ ดรอปบีกอฟซ์ วันไดรฟ์ เมก้า หรือบริการฝึกไฟล์ชั่วคราวอย่าง วิทรายส์เพอร์ และ ไฟล์ดอทไอโอ ซึ่งรูปแบบการทำงานมักบังคับให้ผู้ใช้สมัครสมาชิกและเข้าสู่ระบบก่อนจึงจะสามารถใช้งานได้ แม้ว่าระบบเหล่านี้จะช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บรักษาและแบ่งปันไฟล์ แต่ก็ยังมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ความยุ่งยากในการสมัครสมาชิก ขั้นตอนการใช้งานที่ซับซ้อน ข้อจำกัดด้านพื้นที่จัดเก็บหรือระยะเวลาในการเก็บไฟล์ รวมไปถึงความเสี่ยงด้านความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลเมื่อเกิดการรั่วไหล นอกจากนี้ยังไม่เหมาะสมกับผู้ใช้ที่ต้องการอัปโหลดไฟล์ชั่วคราวเพียงไม่กี่ครั้งและต้องการความรวดเร็วโดยไม่จำเป็นต้องจัดเก็บไฟล์อย่างถาวร

3.1.2 ระบบงานใหม่

ระบบงานใหม่ที่พัฒนาขึ้นในโครงงานนี้ถูกออกแบบมาเพื่อแก้ไขข้อจำกัดของระบบงานเดิม โดยมุ่งเน้นให้ผู้ใช้สามารถฝึกและแชร์ไฟล์ได้ทันทีโดยไม่ต้องสมัครสมาชิก ลดความซับซ้อนของขั้นตอนการใช้งาน และเพิ่มความปลอดภัยของข้อมูลด้วยการเข้ารหัสไฟล์ก่อนจัดเก็บพร้อมทั้งมีการกำหนดอายุไฟล์เพื่อให้ไฟล์ถูกลบออกจากระบบโดยอัตโนมัติเมื่อครบกำหนดระยะเวลา คุณสมบัติของระบบงานใหม่นี้ช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มผู้ใช้ที่ต้องการฝึกไฟล์แบบชั่วคราวโดยไม่จำเป็นต้องเก็บถาวร อีกทั้งยังสามารถเข้าถึงและใช้งานได้ผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่รองรับอุปกรณ์หลากหลาย ทำให้ระบบงานใหม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการในด้านความสะดวก ความรวดเร็ว และความปลอดภัยได้ดียิ่งขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระบบงานเดิม

3.2 การกำหนดความต้องการของระบบ

การพัฒนาระบบฝึกไฟล์ต้องศึกษาความต้องการของเจ้าของระบบและผู้ใช้ระบบ เพื่อให้ได้ข้อกำหนดความต้องการที่สมบูรณ์ เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบ

3.2.1 ขอบเขตของระบบ

ระบบฝากไฟล์มีขอบเขตการทำงานดังนี้

3.2.1.1 ขอบเขตที่ระบบสามารถทำได้

- ก) การสร้างเชสชันสำหรับการอัปโหลดไฟล์พร้อมคิวอาร์โค้ด
 - ข) การอัปโหลดไฟล์จากหลายแพลตฟอร์ม
 - ค) การเข้ารหัสไฟล์ด้วยระบบເອເວສ-256-ຈີ່ເຊັ່ມ
 - ง) การสร้างເອົາເຊີຍແບບ 5 ຕັ້ງອັກຊາຮ່າຍກຳນົດໄດ້
 - ຈ) การค้นຫາและดาวน์โหลดไฟล์ດ້ວຍເອົາເຊີຍ
 - ฉ) การແຈ້ງເຕືອນແບບເຣຍລໄທມົບນເວັບຢູ່ໄອຝ່ານເວັບຊື່ອກເກີດ
 - ຊ) การຈັດການກາຮມດອາຍຸຂອງເຊັ່ນ
 - ໜ) การທຳຄວາມສະອາດໄຟລ໌ທີ່ຮມດອາຍຸອັຕໂນມັຕີ

3.2.1.2 ขอบเขตที่ระบบไม่สามารถทำได้

- ก) การจัดเก็บไฟล์avar
 - ข) การจัดการบัญชีผู้ใช้หรือระบบการสมัครสมาชิก
 - ค) ยูอาร์แอลแบบส่วนตัวหรือใช้ได้ครั้งเดียว
 - ง) การรองรับไฟล์ที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 เมกะไบต์
 - จ) การรองรับไฟล์ประเภทที่มีความเสี่ยง (ดอทオีเอิกซ์อี ดอทบีโธี เป็นต้น)

3.2.2 សារីទេនវេរីថ្លែកការងារ

ไฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบประกอบด้วยระบบคลาวด์ (Cloud Hosting) ของ เรลเวย์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานในการรันเซิร์ฟเวอร์อีกชั้นเพรสเจเอสและเว็บซ็อกเก็ต ซึ่งทำให้ระบบสามารถขยายตัวได้ตามความต้องการและมีความเสถียรสูง นอกจากนี้ผู้พัฒนายังใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเพื่อเขียนโค้ด ทดสอบระบบ และพัฒนาอยู่เชอร์อินเทอร์เฟช ระบบนี้ถูกออกแบบมาสำหรับผู้ใช้งานบนหลักแพลตฟอร์ม ได้แก่ เว็บเบราว์เซอร์บนคอมพิวเตอร์ สมาร์ตโฟนที่ติดตั้งแอปพลิเคชันดิสคอร์ดและไลน์ เพื่อใช้ในการส่งและรับไฟล์ผ่านบอทอัตโนมัติ

3.2.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้กับระบบงาน

ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบประมวลผลด้วยหลักส่วน โดยส่วนกลางคือ เอกซ์เพรสเจอส เชิร์ฟเวอร์ที่รับนวนโหนดเจอส ซึ่งถูกดีพโลยบันเรลเวลคลาวด์แพลตฟอร์ม เพื่อใช้จัดการการอัปโหลดไฟล์ การเข้ารหัสและการสร้างคิวอาร์โค้ด ระบบเชื่อมต่อกับมองโกดีบีแอท拉斯 สำหรับจัดเก็บข้อมูลเชสชันและเมตาเดต้า (Metadata) ของไฟล์พร้อมที่ที่แลล 5 นาทีสำหรับการหมดอายุอัตโนมัติ ในส่วนของการสื่อสารแบบเรียลไทม์ของผู้ใช้งานเว็บเบราเซอร์ ใช้เว็บซ็อกเก็ตเชิร์ฟเวอร์เพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้ทันทีเมื่อมีการอัปโหลดไฟล์สำเร็จ ระบบยังรองรับการส่งไฟล์ผ่านดิสกอร์ดบอทและไลน์

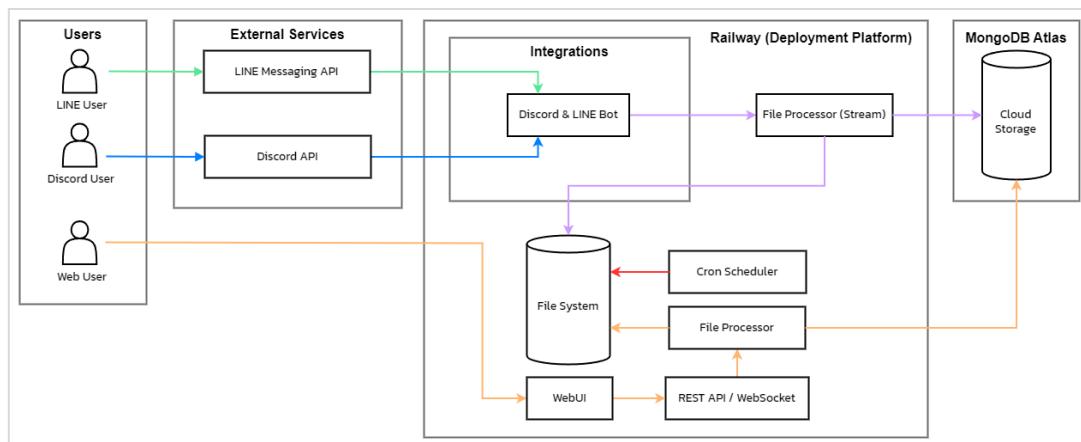
บอท โดยใช้ดิสคอร์ดเจอสและไลน์บอทເອສດີເຄນໃນການຈັດການແຫຼງກາຮົນແລະເວັບຊຸມ ຂະໜາທີ່ຜົ່ງໝູ້ໃຈ
ໄຕ້ຕອບກັບຮບບັນດາເວັບເປຣເຊອຣ໌ ສໍາຮັບການສ້າງຄົວອາຮົ້າໂຄດ ແລະ ດາວັນໂໂລດໄຟລ໌ ຮ້ອຍໃໝ່ຜົ່ານິສ
ອົບແລະ ໄລນ໌ເອພລິເຄີ້ນ ສໍາຮັບການສັ່ງໄຟລ໌ແບບວັດເຮົວ ທັ້ງໝົດນີ້ໜ່ວຍໃຫ້ຮບບນີ້ມີຄວາມປລອດກັບສູງ
ດ້ວຍການເຂົ້າຮ້າສັ່ງໄຟລ໌ດ້ວຍເອເສອີ-256-ຈີ່ຈີ່ເອມ ແລະ ໃ້ຈຳນ່າຍຜົ່ານັ້ນເອົາເສັກຍື່ງ 5 ຕັ້ວອັກຊຣ

3.3 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบประมวลผลไปด้วยการออกแบบภาษาคอมพิวเตอร์ การออกแบบฐานข้อมูล และการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานต่อไปนี้

3.3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ

ระบบนี้ออกแบบให้รองรับหลายช่องทางการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นทางไลน์ ดิสคอร์ด หรือเว็บเบราว์เซอร์ มีระบบการทำงานเบื้องหลังที่ประมวลผลไฟล์แบบสตูรีมและจัดเก็บบนคลาวด์ โดยใช้มองโกลดีบีแอฟลาสเป็นที่เก็บเมตาเดต้า และใช้เรลเวย์เป็นแพลตฟอร์มสำหรับการดีพ러อยและเก็บไฟล์



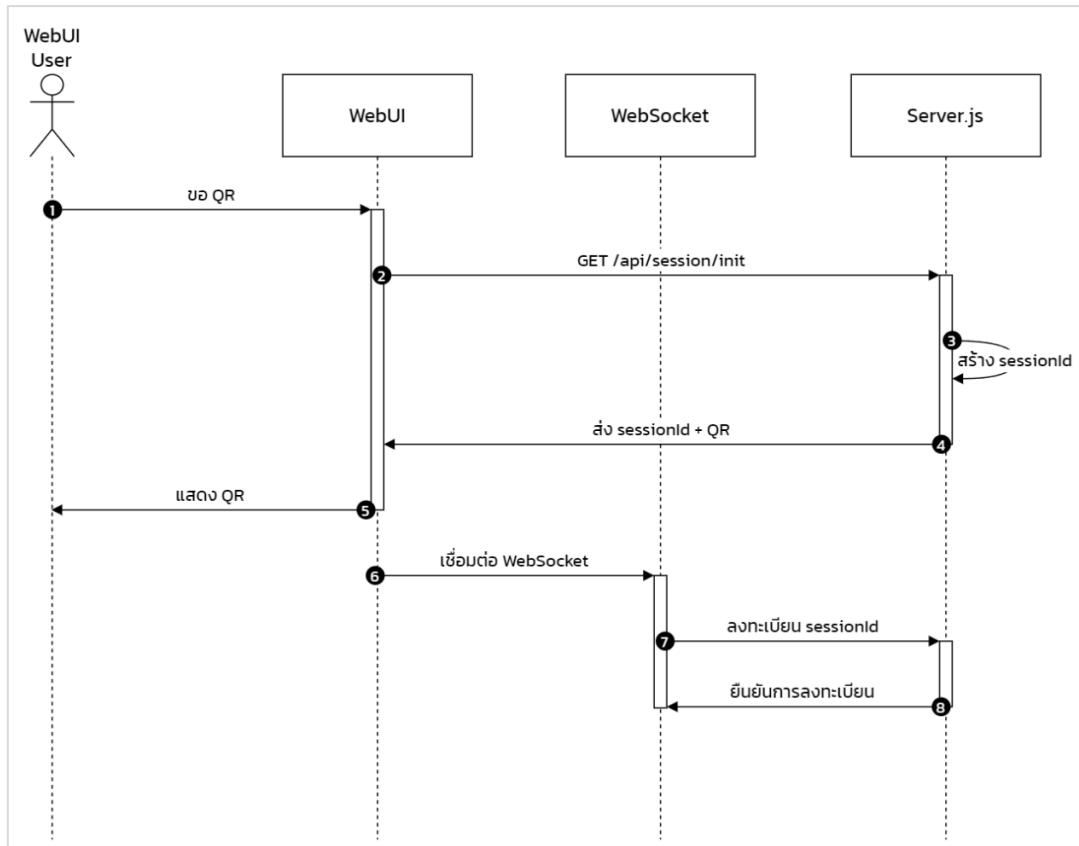
ภาพที่ 3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ

ที่มา: ผู้จัดทำโครงการ

3.3.1.1 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของการใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ 1/3

เมื่อผู้ใช้ต้องการเริ่มต้นใช้งานระบบจะทำการขอคิวอาร์โค้ด เพื่อเปิดเซสชันใหม่ โดยผ่านเว็บบราวเซอร์จะส่งคำร้องขอผ่านเส้นทางไปยังเซิร์ฟเวอร์ หลังจากนั้น เซิร์ฟเวอร์จะสร้างค่าเซสชันไอดีขึ้นมา (ซึ่งในขั้นตอนนี้ยังไม่ได้มีการบันทึกลงฐานข้อมูล) และส่งเซสชันไอดีพร้อมกับคิวอาร์โค้ดกลับมาให้เว็บบราวเซอร์เพื่อใช้แสดงแก่ผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้เห็นคิวอาร์โค้ดแล้ว เว็บบราวเซอร์จะดำเนินการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และทำการลงทะเบียนเซสชันไอดีที่ได้รับมากับเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการ

ตรวจสอบและยืนยันการลงทะเบียนของเว็บซีอิกเก็ต เพื่อให้การเชื่อมต่อและการใช้งาน เชสชั้นเป็นไปอย่างสมบูรณ์

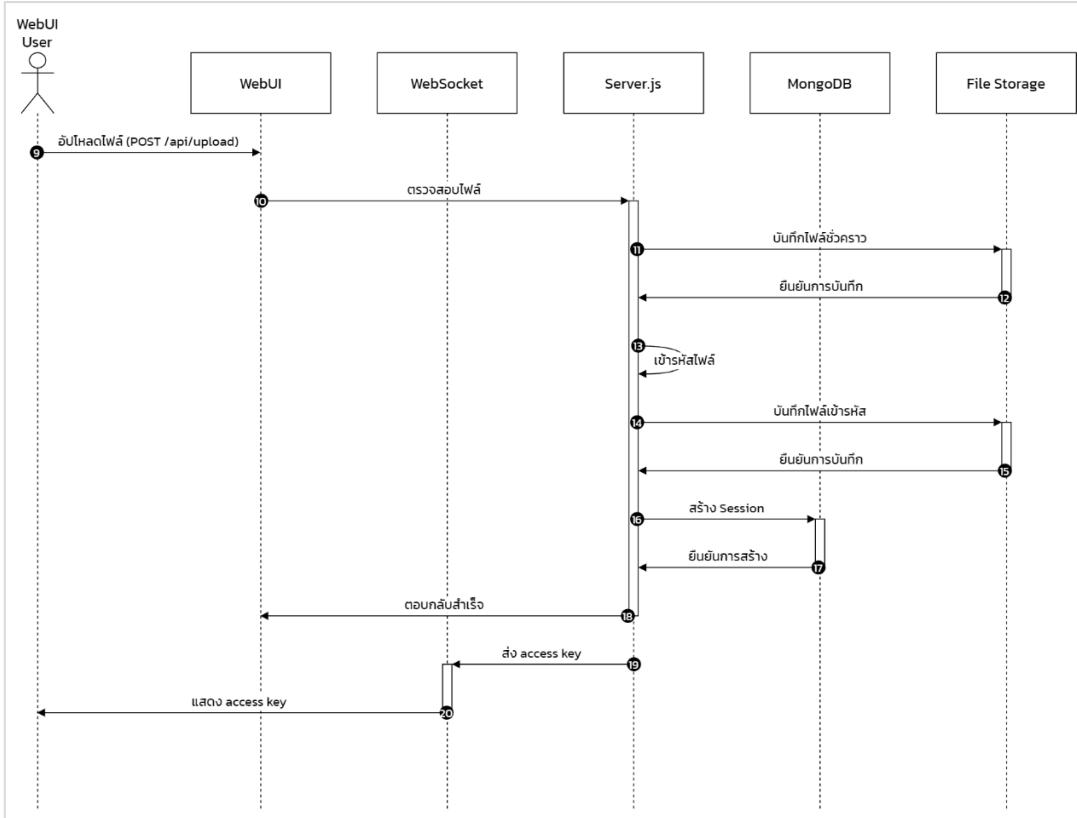


ภาพที่ 3.2 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของการใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ 1/3

ที่มา: ผู้จัดทำโครงงาน

3.3.1.2 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของการใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ 2/3

เมื่อผู้ใช้งานใช้งานผ่านมือถือทำการอัปโหลดไฟล์ โดยการส่งคำร้องแบบโพสต์ไปที่ ระบบ เซิร์ฟเวอร์ จะเริ่มตรวจสอบไฟล์ที่ได้รับเข้ามา หากประเภทของไฟล์ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ เซิร์ฟเวอร์จะบันทึกไฟล์ดังกล่าวลงในพื้นที่จัดเก็บข้อมูลชั่วคราว และเมื่อการบันทึกสำเร็จไฟล์สตอร์จะยืนยันผลการบันทึกกลับมา หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะดำเนินการเข้ารหัสไฟล์ และบันทึกไฟล์ที่ถูกเข้ารหัสแล้วลงในสตอร์เรจอีกรั้ง โดยไฟล์สตอร์จะส่งการยืนยันกลับมาเพื่อยืนยันว่าไฟล์เข้ารหัสถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว ต่อมาเซิร์ฟเวอร์จะทำการสร้าง rekord ของเชสชั้นในฐานข้อมูล และเมื่อฐานข้อมูลตอบกลับการสร้างสำเร็จ เซิร์ฟเวอร์จะส่งผลการดำเนินการสำเร็จกลับไปยังเว็บบูโร พร้อมกันนั้นยังส่งแอคเชสคីร์ผ่านการเชื่อมต่อเว็บซีอิกเก็ต และเมื่อได้รับแล้ว เว็บซีอิกเก็ตจะแสดงแอคเชสคីร์ดังกล่าวให้ผู้ใช้เห็น

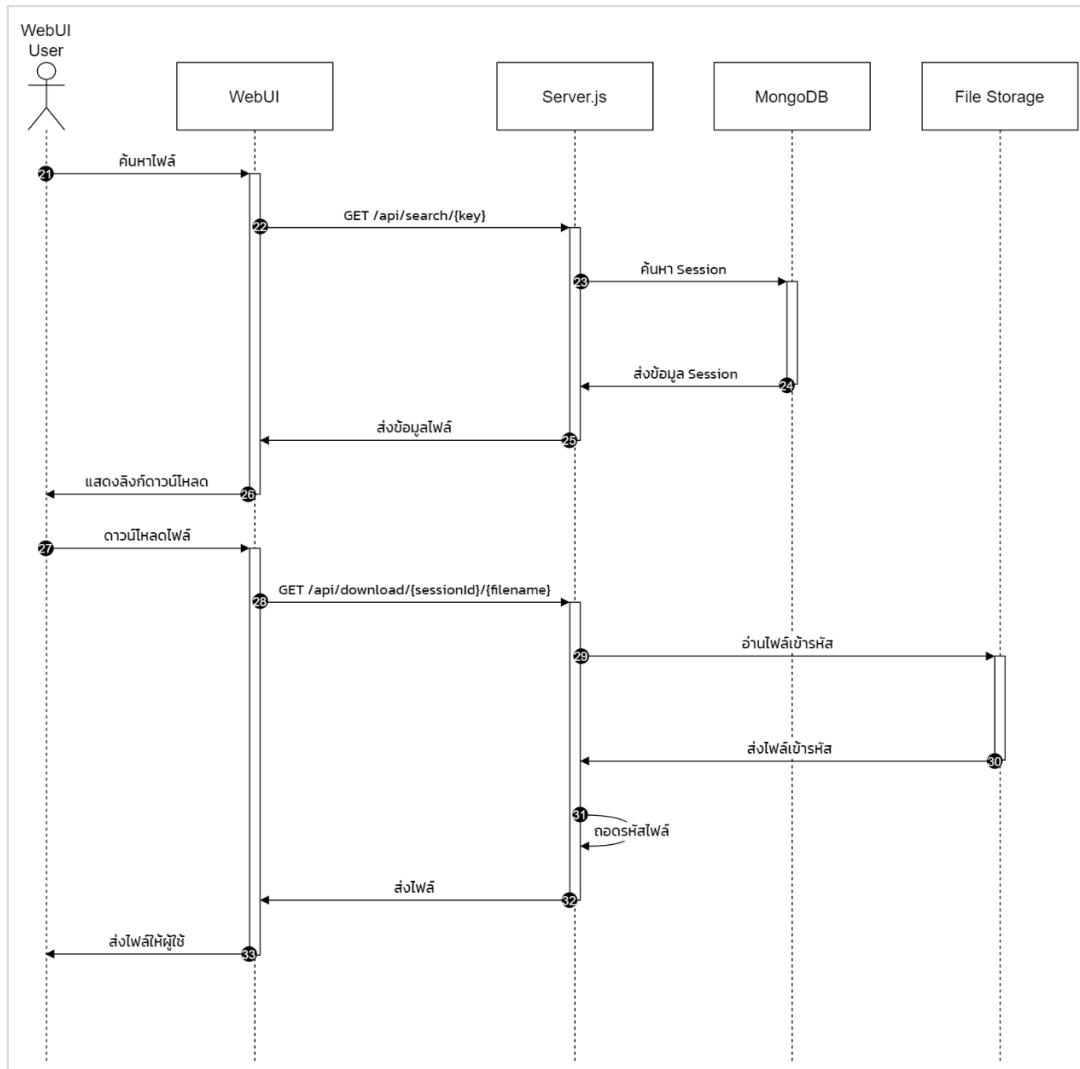


ภาพที่ 3.3 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของเว็บเบราว์เซอร์ 2/3

ที่มา: ผู้จัดทำโครงงาน

3.3.1.3 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของการใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ 3/3

เมื่อผู้ใช้ต้องการค้นหาไฟล์ จะใช้แอคเชสคิยในการค้นหา โดยเว็บบูร์จะส่งคำร้องผ่านเส้นทางไปยังเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการค้นหาข้อมูลเชสชันภายในฐานข้อมูล และเมื่อฐานข้อมูลส่งข้อมูลเชสชันกลับมา เซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลไฟล์ไปยังเว็บบูร์ เมื่อเว็บบูร์ได้รับข้อมูลแล้ว จะทำการแสดงปุ่มดาวน์โหลดให้กับผู้ใช้ และเมื่อผู้ใช้กดดาวน์โหลดเว็บบูร์จะส่งคำร้องไปยังเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะอ่านไฟล์ที่ถูกเข้ารหัสซึ่งเก็บอยู่ในสตอเรจ (Storage) โดยไฟล์สตอเรจจะส่งไฟล์เข้ารหัสกลับมาให้เซิร์ฟเวอร์หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะทำการถอดรหัสไฟล์และส่งไฟล์ที่ถอดรหัสแล้วไปยังเว็บบูร์ สุดท้ายเว็บบูร์จะส่งไฟล์นั้นต่อไปยังผู้ใช้เพื่อให้สามารถดาวน์โหลดและใช้งานได้ตามต้องการ



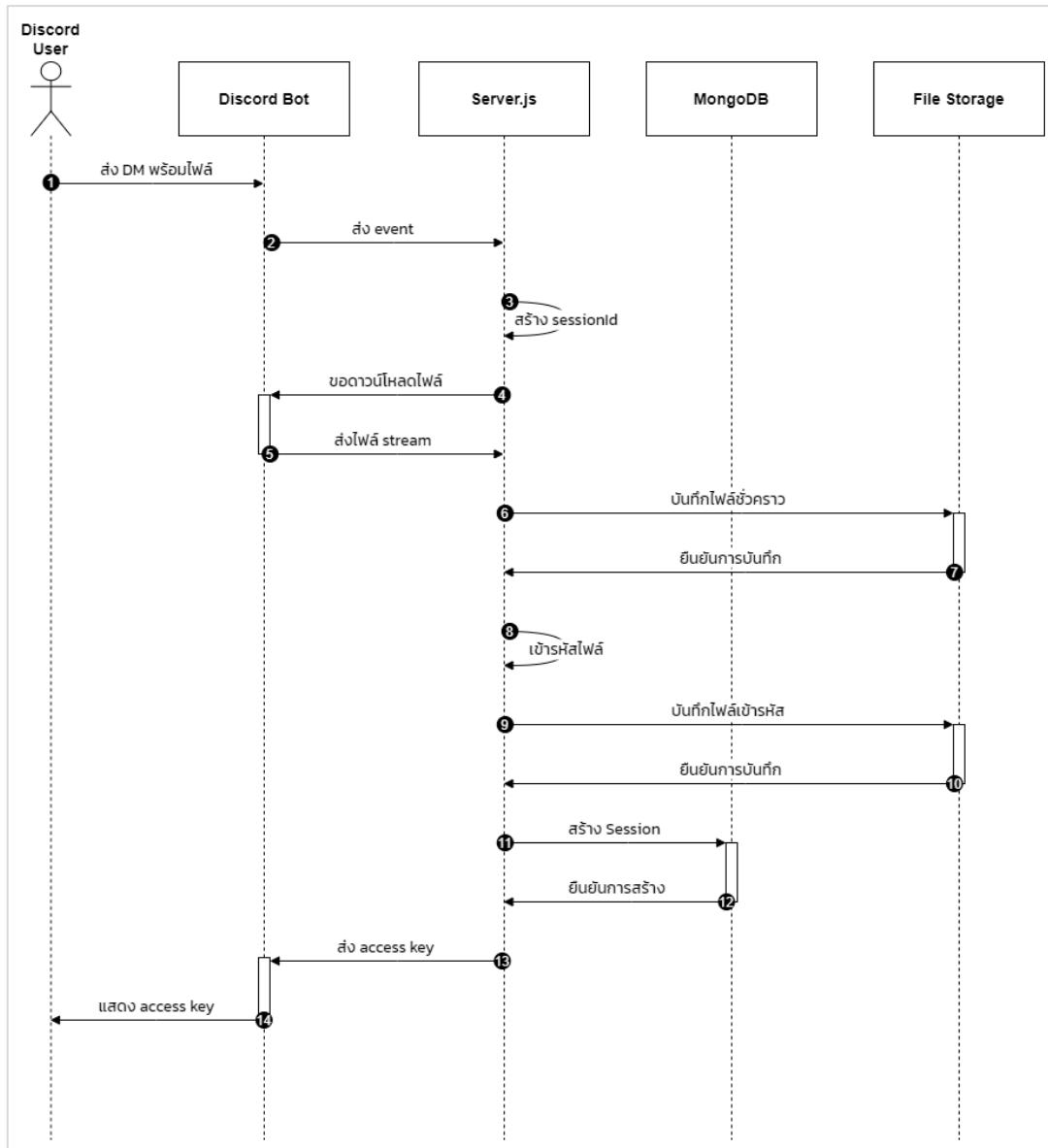
ภาพที่ 3.4 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของเว็บเบราว์เซอร์ 3/3

ที่มา: ผู้จัดทำโครงงาน

3.3.1.4 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของการใช้งานผ่านดิสกอร์ด

เมื่อผู้ใช้ในแอปพลิเคชันดิสกอร์ดส่งข้อความส่วนตัวพร้อมไฟล์แนบเข้ามา บอทของดิสกอร์ดจะส่งอีเมลต่อไปยังเชิร์ฟเวอร์เพื่อแจ้งว่ามีไฟล์ใหม่เข้ามา เมื่อเชิร์ฟเวอร์ได้รับอีเมลต์ ดังกล่าวจะทำการสร้างเซสชันไอดิชั่นมา และส่งคำร้องขอไปยังดิสกอร์ดเพื่อทำการดาวน์โหลดไฟล์ที่แนบมา จากนั้นดิสกอร์ดจะส่งข้อมูลไฟล์ในรูปแบบสตรีมกลับมายังเชิร์ฟเวอร์ เชิร์ฟเวอร์จะดำเนินการบันทึกไฟล์ดังกล่าวลงในพื้นที่จัดเก็บข้อมูลชั่วคราว และเมื่อไฟล์ถูกส่งเรียบร้อยแล้ว เชิร์ฟเวอร์จะทำการเข้ารหัสไฟล์ จากนั้นบันทึกไฟล์ที่ถูกเข้ารหัสแล้วลงในสตอเรจอิกคัรริง ซึ่งไฟล์สตอเรจจะตอบกลับเพื่อยืนยันว่าการบันทึกไฟล์เข้ารหัสสำเร็จ ต่อมาเชิร์ฟเวอร์จะสร้าง เรคคอร์ดของเซสชันภายใต้ตัวบอท เพื่อยืนยันว่าการบันทึกไฟล์เข้ารหัสสำเร็จ

กลับไปยังดิสคอร์ดบอท จากนั้นบอทจะแสดงแอคเชสคีย์นั้นให้ผู้ใช้ทราบเพื่อใช้ในการเข้าถึงและดาวน์โหลดไฟล์ในภายหลัง



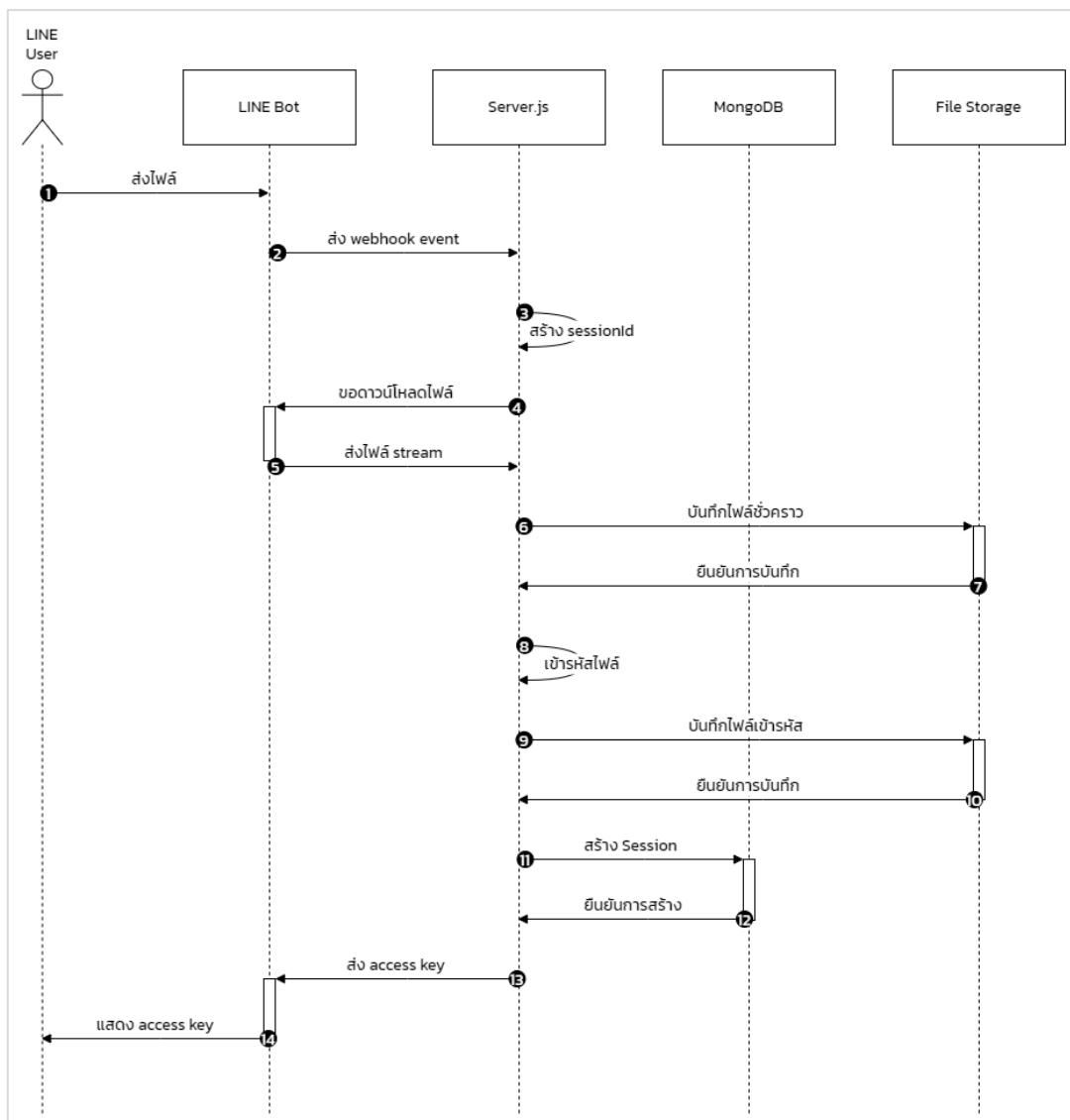
ภาพที่ 3.5 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของดิสคอร์ดบอท

ที่มา: ผู้จัดทำโครงงาน

3.3.1.5 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของการใช้งานผ่านไลน์

เมื่อผู้ใช้ส่งไฟล์มาทางไลน์ ระบบจะรับข้อมูลผ่านไลน์บอท ซึ่งจะส่งเว็บhook อีเวนต์ (webhook event) ไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อแจ้งว่ามีไฟล์ใหม่ถูกส่งเข้ามา หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะสร้างเซชันไอดีใหม่ขึ้นมา และส่งคำร้องไปยังระบบของไลน์เพื่อขอดาวน์โหลดไฟล์ที่ผู้ใช้

ส่งมา เมื่อไลน์ได้รับคำร้อง ระบบของไลน์จะส่งไฟล์สตรีมกลับมาให้เชิร์ฟเวอร์ เชิร์ฟเวอร์จะบันทึกไฟล์ดังกล่าวลงในพื้นที่จัดเก็บข้าวครัวและเมื่อการบันทึกเสร็จสิ้น ระบบไฟล์สตอร์เรจจะตอบกลับเพื่อยืนยันว่าการบันทึกสำเร็จแล้ว จากนั้นเชิร์ฟเวอร์จะทำการเข้ารหัสไฟล์และบันทึกไฟล์ที่ถูกเข้ารหัสแล้วลงในสตอร์เรจอีกรั้ง เมื่อไฟล์สตอร์เรจยืนยันว่าการบันทึกไฟล์เข้ารหัสเสร็จสิ้น เชิร์ฟเวอร์จะสร้าง rekcord ของเซสชันในฐานข้อมูล และเมื่อฐานข้อมูลตอบกลับว่าการสร้างข้อมูลสำเร็จ เชิร์ฟเวอร์จะส่งแผลคเซคีย์ไปยังไลน์บอท เพื่อให้บอทนำแผลคเซคีย์นั้นไปแสดงให้ผู้ใช้เห็น เพื่อใช้สำหรับเข้าถึงหรือดาวน์โหลดไฟล์ในภายหลัง

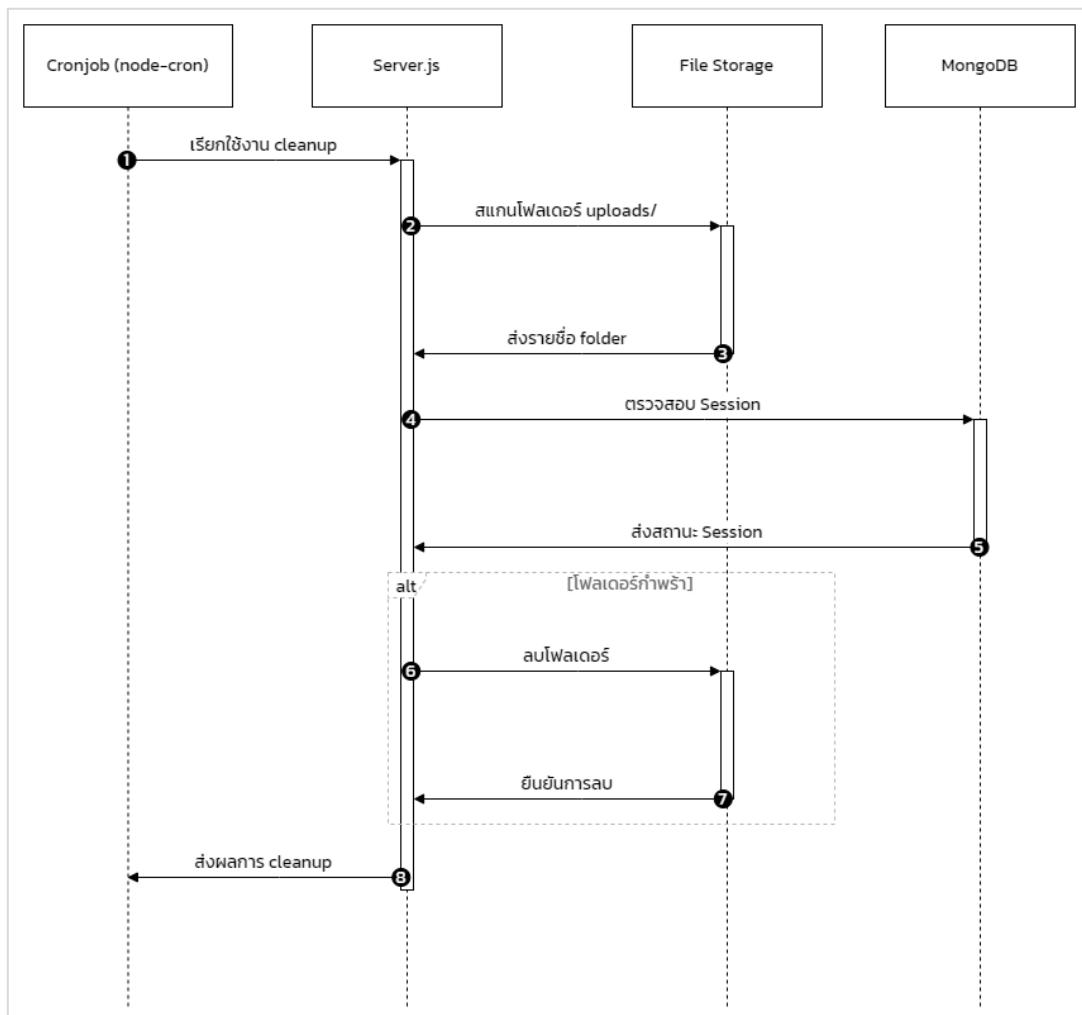


ภาพที่ 3.6 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของไลน์บอท

ที่มา: ผู้จัดทำโครงงาน

3.3.1.6 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของการล้างข้อมูล

ระบบมีการตั้งค่าครอนจ็อบ (Cronjob) โดยใช้โหนดครอนให้ทำงานอัตโนมัติทุก ๆ หนึ่งชั่วโมง เมื่อถึงเวลาที่กำหนด เชิร์ฟเวอร์จะเริ่มทำการสแกนโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์ที่ถูกเข้ารหัสแล้ว เพื่อรับรวมรายชื่อของโฟลเดอร์เชสชันทั้งหมดที่อยู่ภายใต้ จากนั้นเชิร์ฟเวอร์จะตรวจสอบแต่ละโฟลเดอร์ว่ามีข้อมูลเชสชันที่สอดคล้องอยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่ หากฐานข้อมูลตอบกลับว่าไม่มีข้อมูลเชสชันที่ตรงกัน เชิร์ฟเวอร์จะดำเนินการลบโฟลเดอร์นั้นออกจากระบบ เพื่อทำการล้างข้อมูลเก่าที่ไม่จำเป็น เมื่อการลบไฟล์และโฟลเดอร์เสร็จสิ้น เชิร์ฟเวอร์จะทำการยืนยันและบันทึกผลการทำงานไว้ในล็อก (log) เพื่อใช้ในการติดตามและตรวจสอบประสิทธิภาพของกระบวนการคลีนอัป (cleanup) ในภายหลัง



ภาพที่ 3.7 ลำดับการทำงานของระบบในส่วนของการล้างข้อมูล

ที่มา: ผู้จัดทำโครงงาน

3.3.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

3.3.2.1 แผนภาพแสดงโครงสร้างเอกสารของฐานข้อมูลแบบโนอสคิวแอล (NoSQL) (NoSQL Document Structure Diagram)

Session & File & Sender
<pre>{ "_id": ObjectId, "sessionId": String, "accessKey": String, "encryptionKey": String, "files": [{ "filename": String, "originalname": String, "iv": String, "authTag": String, "sender": { "platform": String, "name": String } }], "createdAt": Date, "__v": Number }</pre>

ภาพที่ 3.8 แผนภาพแสดงโครงสร้างเอกสารของฐานข้อมูลแบบโนอสคิวแอล

ที่มา: ผู้จัดทำโครงการ

3.3.2.2 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมข้อมูล คือ รายละเอียดคำอธิบายข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล เช่น ลำดับ (No) คุณสมบัติ (Attribute) คำอธิบาย (Description) ประเภท (Type) ซึ่งพจนานุกรมข้อมูลของระบบมีข้อมูล ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ตารางการเก็บข้อมูลของแต่ละเซสชันที่ใช้สร้าง (Session)

ลำดับ (No)	คุณสมบัติ (Attribute)	คำอธิบาย (Description)	ประเภท (Type)
1	_id	รหัสเอกสารหลักของเซสชัน	ObjectId
2	sessionId	รหัสเซสชันที่ใช้ในการอ้างอิง	String

ลำดับ (No)	คุณสมบัติ (Attribute)	คำอธิบาย (Description)	ประเภท (Type)
3	accessKey	คีย์สำหรับเข้าถึงเซสชัน	String
4	encryptionKey	กุญแจสำหรับเข้ารหัสไฟล์	String
5	files	รายการไฟล์ทั้งหมดในเซสชันนั้น	Array
6	files[].filename	ชื่อไฟล์ที่ถูกเข้ารหัสและจัดเก็บบนเซิร์ฟเวอร์	String
7	files[].originalname	ชื่อไฟล์ต้นฉบับของผู้ใช้	String
8	files[].iv	ค่าอินิเชียลайเซนเนกเตอร์ (ใช้ในการเข้ารหัส)	String
9	files[].authTag	ค่าการตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์	String
10	files[].sender	ข้อมูลผู้ส่งไฟล์	Object
11	files[].sender.platform	แพลตฟอร์มที่ใช้ส่ง	String
12	files[].sender.name	ชื่อผู้ส่ง	String
13	createdAt	วันที่สร้างเอกสาร	Date
14	__v	เวอร์ชันของเอกสาร (ใช้โดยมองคุณ)	Number

3.3.3 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ มุ่งเน้นไปที่ความเรียบง่ายและใช้งานง่าย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการค้นหาและอัปโหลดไฟล์ได้อย่างรวดเร็วและไม่ซับซ้อน โครงสร้างหลักจะประกอบด้วยเมนูเครื่องมือและช่องสำหรับการค้นหา โดยมีรายละเอียดในการออกแบบต่อไปนี้

3.3.3.1 การออกแบบหน้าจอหลักและแถบเครื่องมือ (Main Interface & Toolbar)

หน้าจอหลักของระบบจะประกอบด้วยข้อความต้อนรับผู้ใช้และแถบเครื่องมือ (Toolbar) ซึ่งทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของการโต้ตอบกับระบบ แถบเครื่องมือนี้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ได้แก่

- ก) ปุ่มอัปโหลด (Upload Button) ใช้สำหรับเริ่มต้นเซสชันการอัปโหลดไฟล์ใหม่
- ข) ช่องค้นหา (Search Bar) สำหรับให้ผู้ใช้ป้อนรหัสไฟล์ 5 หลักเพื่อค้นหาและดาวน์โหลดไฟล์ที่เคยอัปโหลดไว้
- ค) ปุ่มเชื่อมโยงกิตยับ สำหรับเข้าถึงชอร์ตโค้ดของโครงการ
- ง) ปุ่มสลับธีม (Theme Toggle) สำหรับเปลี่ยนการแสดงผลระหว่างโหมดสว่าง และโหมดมืด



ภาพที่ 3.9 ภาพการออกแบบหน้าจอหลักและแถบเครื่องมือ

ที่มา: ผู้จัดทำโครงการ

3.3.3.2 การออกแบบหน้าต่างปีอปอป (Pop-up) สำหรับการอัปโหลด

เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม "อัปโหลด" ระบบจะแสดงหน้าต่างปีอปอปที่ออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกในการส่งไฟล์จากอุปกรณ์อื่น ดังภาพที่ 3.10 ประกอบด้วยภาพและปุ่มต่าง ๆ ดังนี้

- ก) ภาพคิวอาร์โค้ด แสดงคิวอาร์โค้ดที่ผู้ใช้สามารถสแกนด้วยสมาร์ทโฟนเพื่อ อัปโหลดไฟล์ผ่านสมาร์ทโฟน
- ข) ปุ่มอัปโหลดผ่านไลน์ เป็นปุ่มที่ช่วยคัดลอกไลน์ไอดีของไลน์บอท เพื่อให้ผู้ใช้ นำไอดีไลน์บอทไปค้นหาและเพิ่มเพื่อน เพื่อทำการส่งไฟล์ผ่านช่องทางไลน์
- ค) ปุ่มอัปโหลดผ่านดิสคอร์ด เป็นทางลัดสำหรับผู้ใช้ในการเชิญบอทดิสคอร์ด เพื่อส่งไฟล์ผ่านแพลตฟอร์มดิสคอร์ด
- ง) ปุ่มอัปโหลดผ่านเบราว์เซอร์ เป็นการเปิดหน้าอัปโหลดในแท็บใหม่ สำหรับกรณี ที่ต้องการอัปโหลดผ่านเว็บ



ภาพที่ 3.10 ภาพการอุปกรณ์แบบหน้าต่างป้อนอัปสำหรับการอัปโหลด

ที่มา: ผู้จัดทำโครงการ

3.3.3.3 การอุปกรณ์แบบหน้าอัปโหลดไฟล์ (File Upload Page)

หน้าเว็บที่ถูกเปิดผ่านคิวอาร์โค้ดหรือลิงก์ที่กำหนด ถูกออกแบบมาให้ใช้งาน ง่ายที่สุด ประกอบด้วย

- ก) พื้นที่สำหรับเลือกไฟล์ (File Dropzone) ผู้ใช้สามารถคลิกเพื่อเลือกไฟล์จาก อุปกรณ์
- ข) ปุ่มอัปโหลด จะทำงานเมื่อผู้ใช้เลือกไฟล์เรียบร้อยแล้ว
- ค) แถบความคืบหน้า (Progress Bar) แสดงสถานะการอัปโหลดไฟล์แบบ เรียลไทม์
- ง) ข้อความสถานะ แจ้งเตือนเมื่ออัปโหลดสำเร็จหรือเกิดข้อผิดพลาด

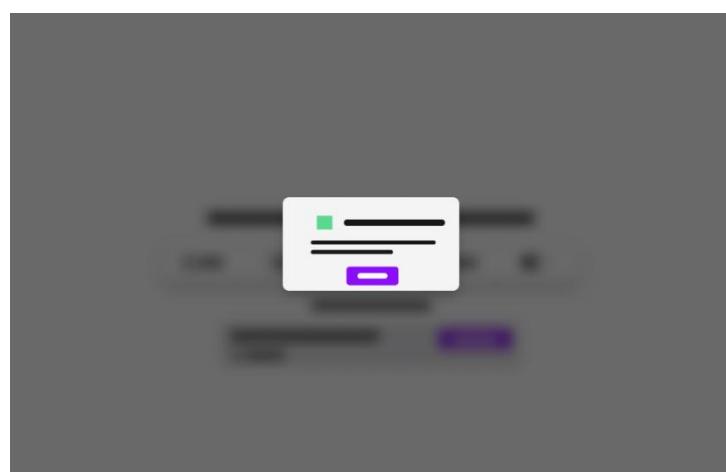


ภาพที่ 3.11 ภาพการออกแบบหน้าสำหรับอัปโหลดไฟล์

ที่มา: ผู้จัดทำโครงงาน

3.3.3.4 การออกแบบปีอัปสำหรับการแจ้งเตือน (Notification Pop-up)

ในภาพที่ 3.12 ระบบมีหน้าต่างปีอัปสำหรับแจ้งเตือนผู้ใช้เมื่อได้รับไฟล์
สำเร็จ จะแสดงข้อความยืนยันพร้อมรหัสไฟล์ที่ได้รับ เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่ากระบวนการเสร็จสมบูรณ์

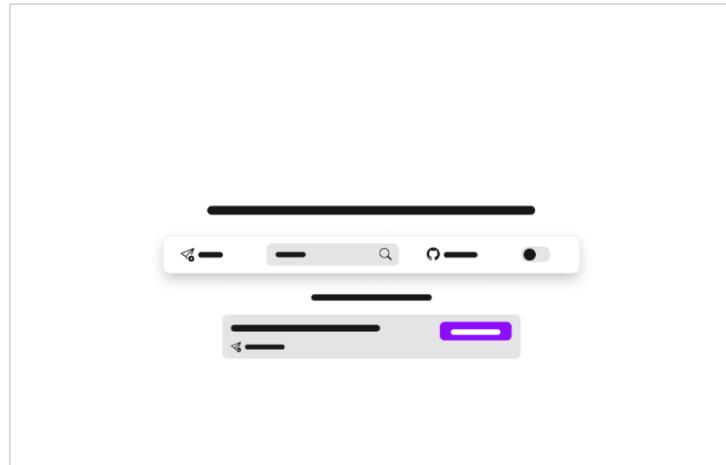


ภาพที่ 3.12 ภาพการออกแบบปีอัปสำหรับการแจ้งเตือน

ที่มา: ผู้จัดทำโครงงาน

3.3.3.5 การออกแบบส่วนแสดงผลการค้นหา (Search Results Display)

เมื่อผู้ใช้ค้นหาไฟล์ด้วยรหัส 5 หลักสำเร็จไฟล์ต่าง ๆ จะถูกแสดงผลด้านล่าง
แบบเครื่องมือ โดยแต่ละรายการจะประกอบด้วยชื่อไฟล์ (Filename) ปุ่มดาวน์โหลด (Download
Button) ข้อมูลผู้ส่ง (Sender Info) และแสดงไอคอนและชื่อของผู้ส่ง เพื่อระบุว่าไฟล์ถูกส่งมาจากช่องทาง
ใด



ภาพที่ 3.13 ภาพการอ กแบบส่วนแสดงผลการค้นหา

ที่มา: ผู้จัดทำโครงงาน

3.4 การพัฒนาระบบ

ในการศึกษาและพัฒนาระบบฝากรถและแชร์ไฟล์นั้น ผู้พัฒนาระบบได้มีการอ กแบบขั้นตอน การพัฒนาระบบดังต่อไปนี้

3.4.1 วิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบมาจาก การศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งพบว่าการส่งไฟล์ระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ไปยังสมาร์ทโฟน มักมีความยุ่งยากและมีขั้นตอนซับซ้อน เช่น ต้องล็อกอินเข้าสู่ระบบบริการฝากรถไฟล์ ซึ่งเป็นปัญหาด้านความสะดวกและรวดเร็วในการใช้งาน

3.4.2 อ กแบบระบบ

การอ กแบบระบบเริ่มต้นจากการอ กแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่เน้นความเรียบง่าย โดยมีองค์ประกอบหลักคือ แอปเครื่องมือ ซึ่งรวมฟังก์ชันที่จำเป็นไว้ในที่เดียว ได้แก่

3.4.2.1 ปุ่มอัปโหลด เมื่อกดจะแสดงปุ่มอัปสำหรับเลือกช่องการการส่งไฟล์

3.4.2.2 ช่องค้นหา สำหรับป้อนรหัส 5 หลักเพื่อเข้าถึงไฟล์

3.4.2.3 หน้าอัปโหลด เป็นหน้าเว็บแยกสำหรับเลือกและส่งไฟล์จากอุปกรณ์ของผู้ใช้

3.4.3 พัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบ ผู้จัดทำได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักดังนี้

3.4.3.1 การพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้พัฒนาด้วย เอชทีเอ็มแอลไฟฟ์ ซีเอสเอส และ จาวาสคริปต์ เพื่อสร้างหน้าตาของเว็บที่ผู้ใช้ได้ตอบโดยตรง

รวมถึงการพัฒนาระบบสลับรีม และการออกแบบให้รองรับการใช้งานบนทุกขนาดหน้าจอ (Responsive Design)

3.4.3.2 การพัฒนาระบบสื่อสารและจัดการข้อมูล (Backend Communication) พัฒนาการเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้กับเซิร์ฟเวอร์ โดยใช้เรสท์เอปีโอ สำหรับการสร้างเชสชันและค้นหาไฟล์ และใช้เทคโนโลยีเว็บซีอกเก็ตเป็นหัวใจหลักในการส่งการแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์เมื่อไฟล์ถูกอัปโหลดสำเร็จ

3.4.4 ทดสอบระบบ

ดำเนินการทดสอบการใช้งานจริงในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ทราบถึงข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นเพื่อเพิ่มความมั่นใจและรับประกันว่าระบบทำงานได้อย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ เช่น

3.4.4.1 ทดสอบการอัปโหลดไฟล์ผ่านคิวอาร์โค้ดจากสมาร์ทโฟนหลายรุ่น

3.4.4.2 ทดสอบความเร็วและความเสถียรของการแจ้งเตือนผ่านเว็บซีอกเก็ต

3.4.4.3 ทดสอบการค้นหาไฟล์ด้วยรหัสที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง

3.4.4.4 ทดสอบการแสดงผลและการใช้งานบนเบราว์เซอร์และขนาดหน้าจอที่แตกต่างกัน

บรรณานุกรม

- มงคล ลีลับัญญา. (2555). ระบบจัดการไฟล์เซิร์ฟเวอร์ (*File Server Management System*).
สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- National Institute of Standards and Technology (NIST). (2001). *FIPS 197: Advanced Encryption Standard (AES)*. Gaithersburg, MD: U.S. Department of Commerce.
- National Institute of Standards and Technology (NIST). (2007). *SP 800-38D: Recommendation for Block Cipher Modes of Operation: Galois/Counter Mode (GCM) and GMAC*. Gaithersburg, MD: U.S. Department of Commerce.
- Housley, R., & others. (2007). *Using AES-CCM and AES-GCM Authenticated Encryption in the Cryptographic Message Syntax (CMS)*. RFC 5084. Internet Engineering Task Force (IETF).